JERZY JASIUK

Kartki z dziejów techniki polskiej



BIBLIOTEKA
• MŁODEGO TECHNIKA •

Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia"

JERZY
JASIUK

Kartki z dziejów techniki polskiej

Nasza Księgarnia · Warszawa 1983

Okładkę projektowała
Katarzyna Borowik

Fotografie:
Muzeum Techniki NOT

4H.Sz.until.E.of.T.!

ISBN 83-10-08249-5

1 NA TROPACH PIERWSZEJ W POLSCE DRUKARNI

Długotrwałe dociekania

Gdyby nie pewien spór sprzed ponad 500 lat, nie znalibyśmy do dziś nazwiska pierwszego w Krakowie – i w ogóle w Polsce – drukarza. Spór ten zanotowany w starych krakowskich księgach wójtowskich pod datą 1477 roku toczył się, jak wynika z zapisek, o należność pieniężną pomiędzy niejakim Jakubem, balwierzem, a drukarzem Kasprem Straube. Nie jedyny to zresztą spór rzeczonego Kaspra, jaki toczył się przed miejskim sądem i znalazł swój ślad w księgach, co świadczyć może, że pionier krakowskiego drukarstwa nie miał zbyt rzetelnych obyczajów.

Odkrycie tych zapisek nastąpiło dopiero w 1933 roku i stało się naukowym wydarzeniem, dało bowiem odpowiedź na pytanie nurtujące badaczy od wielu dziesiątków lat. Pytanie to dotyczyło właśnie nazwiska pierwszego krakowskiego drukarza.

Problem powstał wówczas, gdy u schyłku XVIII stulecia jeden z badaczy starych druków odnalazł zapomniane dzieło pt. *Explanatio in Psalterium**. Charakter publikacji, jej poziom techniczny i wiele innych danych świadczyło o tym, że dzieło należało do najstarszych zabytków europejskiego drukarstwa. Datę wydania ustalono na rok 1475, natomiast miejsce, określone w druku słowem Cracis, stało się przedmiotem polemiki. Jedni rozszyfrowali je jako Kraków, inni jako któreś z miast zachodnioeuropejskich, na przykład Graz w Styrii czy Crecy w Pikardii. Ostatecznie przeważyła opinia pierwszych, czego konsekwencją była konieczność zweryfikowania ówczesnego stanu wiedzy o dacie utworzenia pierwszej w Krakowie drukarni. Datę tę określaną na początek XVI wieku trzeba było przesunąć o blisko 30 lat

* „Wykład psalmów"

wcześniej. Za tym sensacyjnym wnioskiem nie przemawiały jednak dodatkowe argumenty; brak było jakichkolwiek innych informacji o istniejącej wówczas oficynie, nieznane pozostało też nazwisko jej organizatora.

Poszczególni badacze wysuwali wiele rozmaitych hipotez, ale żadna nie zdobyła powszechnego uznania. Ostatecznie, w poczuciu bezradności, zgodzono się, aby nazwać pionierem drukarstwa polskiego drukarza, który wydał *Explanatio in Psalterium*.

A tymczasem ujawniono dalsze trzy druki, które niewątpliwie powstały w tym samym warsztacie. Dwa z nich to dzieła o treści religijnej, trzecie zaś stanowił Kalendarz na rok 1474. Nazwisko mistrza pozostało jednak nadal nieznane aż do roku 1933, kiedy to znaleziono wspomniane zapiski w krakowskich księgach miejskich z XV wieku.

Dla ścisłości trzeba dodać, że problem trudno traktować jako wyjaśniony ostatecznie, uznanie bowiem Kaspra Straube za pierwszego polskiego drukarza opiera się jedynie na zbieżności daty zapisek, w których wymieniono jego imię, z datami ukazania się najstarszych, wykonanych w Polsce druków.

W oficynie Kaspra Straube

O technicznym wyposażeniu pierwszej krakowskiej drukarni oraz o stosowanych w niej metodach pracy nie mamy również bezpośrednich wiadomości. Można sobie jednak tę drukarnię wyobrazić, ponieważ zachowały się opisy innych działających ówcześnie warsztatów europejskich.

Pierwsza krakowska drukarnia była zakładem niewielkim, w którym mistrz, a zarazem właściciel, spełniał wszystkie główne funkcje administracyjne i produkcyjne. Troszczył się o zapewnienie potrzebnych do pracy materiałów takich jak papier czy olej do sporządzania farb. Sam składał, czyli zestawiał czcionki w wyrazy i wiersze, drukował oraz przeprowadzał korektę. Zajmował się wreszcie sprzedażą gotowych druków. Pracujący wraz z nim pomocnicy (jeśli byli) wykonywali jedynie czynności drugorzędne, i to pod bezpośrednim nadzorem mistrza.



W XVI-wiecznej drukarni

Być może również, że Kasper Straube własnoręcznie odlewał czcionki. Nie jest to jednak pewne, ponieważ krój liter w wydanych przez niego publikacjach przypomina litery w drukach jednej z oficyn zagranicznych. Istnieje więc uzasadnione przypuszczenie, że pierwszy drukarz krakowski korzystał z gotowych, przywiezionych z zagranicy czcionek.

Proces drukowania odbywał się w drewnianej prasie. Na stole, stanowiącym jej dolną część, układano formę drukarską, na którą nanoszono następnie farbę za pomocą specjalnych tamponów z końskiego włosia lub trawy morskiej. Nanoszenie farby miało zasadniczy wpływ na jakość druku, dlatego czynność ta wymagała szczególnie umiejętnego wykonania. Z kolei na formę kładziono arkusz papieru, uprzednio zmoczonego, gdyż w takim stanie lepiej przyjmował farbę. Formę ściskano potem w deskach prasy poprzez odpowiednie dokręcenie śruby. Gotowa odbitka rozwie-

szana była na sznurach w celu przeschnięcia. Po całkowitym wyschnięciu farby przystępowano do zadrukowania drugiej strony, oczywiście po ponownym zwilżeniu papieru.

Przyznać trzeba, że warsztat Kaspra Straube nie był jednak wyposażony najlepiej, a może i samemu mistrzowi zbywało na umiejętnościach, bowiem jego druki nie odznaczały się najwyższą jakością. Czcionki przebijają często z jednej strony na drugą, razi również zmienna intensywność farby drukarskiej, nawet w obrębie jednej karty.

Wydaje się, że Straube był jednym z wędrownych drukarzy przemierzających szlaki ówczesnej Europy, którzy zatrzymywali się w co znaczniejszych miastach na dłuższy lub krótszy okres czasu, organizując tam skromny warsztat i wydając nieliczne publikacje. Za tym poglądem przemawia między innymi fakt, że działalność warsztatu Kaspra Straube w Krakowie trwała około 3 lat i po roku 1477 wszelki ślad po nim zaginął.

2 SREBRNE GÓRY KRÓLA ALEKSANDRA

Legendy o tatrzańskich bogactwach

Od najdawniejszych czasów potężny masyw Tatr pobudzał ciekawość ludzką. Wierzono, że jest to gigantyczny skarbiec natury, chroniony niedostępnością górskich turni, absolutnymi bezdrożami, groźbą śnieżnych i kamiennych lawin, zasobny w największe bogactwa, złoża srebra, złota, a może nawet niezwykłych i drogocennych kamieni. Wiarę tę wzmacniały znajdowane czasami w dolinkach, a przyniesione przez wody potoków odłamki skalne, zasobne w kruszec. Nie zrażając się więc trudnościami wielu podejmowało poszukiwania. Rezultaty były na ogół nikłe, ale to dlatego, mawiano, że nie każdemu dane jest do tych skarbów dotrzeć. Dostępu do nich bronią bowiem duchy górskie i trzeba umieć je zaklinać.

Poszukiwacze wytworzyli całe ceremoniały, według których podejmowali swoje czynności, pomagali sobie zaklęciami i modlitwą, specjalnymi magicznymi obrządkami. Niewiele to chyba skutkowało, lecz legenda o wielkich bogactwach, ukrytych w tatrzańskich skałach, rosła i rozchodziła się na cały kraj.

Królewska decyzja

Nic więc dziwnego, że kiedy na początku 1502 roku dotarły do Krakowa wieści o odkryciu w Tatrach, o 3 mile za Nowym Targiem, bogatych jakoby pokładów srebra i miedzi, panujący wówczas Aleksander Jagiellończyk postanowił założyć tam kopalnie, czyli – jak mówiono w dawnej Polsce – góry (takie określenie kopalni zrodziło się zapewne z tego właśnie przekonania o mineralnych bogactwach ukrytych w masywach górskich nie tylko tatrzańskich).

Po kopalniach tych obiecywano sobie wiele. Król pomny na słyszane legendy i zachęcany przez powierników nie szczędził na roboty pieniędzy. Jeszcze w tym samym, 1502 roku, rozpoczęto przedsięwzięcie.

Jeden z badaczy tak opisał obrazowo ten epizod z dziejów polskiego górnictwa: „Od Krakowa jadą wozy z górnikami, otoczone zbrojnym hufcem, a z gór przypatrują się im z ciekawością górale i lecą chyry z ust do ust, że król Aleksander z Krakowa posyła ludzi po srebro do Tatr. Jedzie tabor wozów, konie i muły pod juki...". A później „... ludzie spraw górnych świadomi zwołani i posłani byli na widzenie i uznanie, jak począć robić sztołę w miejscu, gdzie znaleziono kruszec srebra i miedzi. Za czym o dwie niedziele poszli urzędnicy żupni wziąwszy ze sobą ludzi do roboty dostatek... i moc sprzętu do dobywania, budowania i wyrabiania gór. Gdy przyszli szczęśliwie do góry tak rzeczonej Ornak, gdzie znaki są żył kruszcowych nieomylne... naznaczyli kołem... skąd ma się sztoła począć".

Roboty ruszyły. Sztoła, inaczej sztolnia, czyli chodnik biegnący mniej więcej poziomo, a mający doprowadzić do złoża, wydłużał się metr po metrze. Skała była twarda, ciężko więc pracowali górnicy, krusząc ją kilofami i służącymi do ich pobijania młotami. Sztolnia otrzymała przekrój mały, oszczędzano bowiem na robocie, ale wskutek tego im bardziej się zagłębiano, tym duszniej było i pracować trudniej. Odkute odłamki skalne wywożono na powierzchnię małymi wózkami lub wynoszono po prostu na własnych plecach w mniejszych lub większych woreczkach.

Za górnikami szli cieśle, którzy w miejscach, gdzie strop sztolni wydawał się osłabiony, wznosili konstrukcje wzmacniające tak zwaną obudowę. Równocześnie na powierzchni budowano dom dla robotników, składy na kruszcodajną rudę oraz różne urządzenia produkcyjne, przede wszystkim stępy i płuczki. Pierwsze były przeznaczone do kruszenia wydobytych brył rudy na okruchy najbardziej odpowiednie do późniejszej hutniczej przeróbki, drugie miały służyć do przemywania tych okruchów celem usunięcia szkodliwych zanieczyszczeń. Oczywiście do funkcjonowania płuczek trzeba było wykonać specjalne konstrukcje wodne, pozwala-



Podobizna górnika na starej polskiej rycinie

jące na skierowanie wody z potoku do ciągu koryt, w których odbywało się płukanie.

Kiedy sztolnia dotarła do rudonośnej żyły, którą zaczęto eksploatować, dla ułatwienia transportu urobku kopano małe, prostopadłe szybiki. Ustawiano nad nimi niewielkie kołowroty, podobne do spotykanych dziś jeszcze niekiedy studziennych, i za ich pomocą wyciągano wiadra z rudą.

Zawiedzione nadzieje

Budowana kopalnia nie spełniła jednak pokładanych nadziei. Zasoby kruszców okazały się o wiele skromniejsze, niż przypuszczano, i eksploatacja przestała się opłacać. Dlatego już w następnym, 1503 roku, pracę w kopalni przerwano.

Znakomity polski kronikarz Maciej z Miechowa, zwany Miechowitą, tak o tym napisał: „I nie równo wyszedł król z przedsiębiorcami na tej sprawie, gdyż Aleksander robił wkłady na wiele tysięcy złotych, przedsiębiorcy zaś oddając mało dochodów, sycili króla nadzieją i obietnicami, nie zyskiem". Król musiał się więc w końcu zniecierpliwić i poparcie swoje cofnął. Sztolnię i szybiki pozostawiono. Natrafiono na nie trzy stulecia później, kiedy to za panowania Stanisława Augusta, dokładnie w tym samym rejonie, podjęto znów prace górnicze.

Tak to srebrne góry Aleksandra Jagiellończyka nie przyniosły władcy i królestwu spodziewanego zysku. Wzbogaciły tylko nasze górnicze tradycje, stanowiąc dowód, że u zarania XVI stulecia technika polska zdolna była podjąć i podejmowała nawet trudne ówcześnie zadania.

3	JAKIM OBYCZAJEM GROSZE LAĆ

Domowa encyklopedia z XVI wieku

Wczesną jesienią 1568 roku krakowską oficynę Mikołaja Schaffenberga opuściło pokaźne dzieło pod tytułem *Herbarz to jest ziół tutecznych, postronnych i zamorskich opisanie, co za moc mają i jako ich używać.* Wbrew tytułowi traktowało ono nie tylko o ziołach, lecz stanowiło pewnego rodzaju encyklopedię zawierającą różne wskazówki użyteczne w życiu codziennym oraz ciekawostki. Zakres ich był szeroki: rozdział o ziołach postronnych sąsiadował np. z rozdziałem o paleniu wódek, dalej zaś czytamy między innymi o kruszcach, o zwierzętach domowych, o drogich kamieniach, o lekarstwach, o astrologii, o chowaniu dziatek.

Na tego typu publikacje istniało wyraźne zapotrzebowanie, czego najlepszym dowodem może być fakt, że *Herbarz* był nowym wydaniem ogłoszonego trzydzieści parę lat wcześniej dzieła *O ziołach i mocy ich.* Wydaniem na nowo opracowanym przez mieszczanina krakowskiego Marcina Siennika, jak również rozszerzonym o tłumaczenie pracy włoskiego autora Aleksego Pedemontany.

Ta ostatnia praca była przede wszystkim poradnikiem lekarskim, zawierającym wiele praktycznych zaleceń przeciwko różnym chorobom i dolegliwościom. Nie brakło tam też wskazówek z zakresu kosmetyki, na przykład „o mnożeniu włosów bądź na głowie albo y indzie, zwłaszcza tam, gdzie obłażą", „o farbowaniu włosów czarno tak listowatych jako y siwych", „o gładzeniu lica, gdy go kto malować nie chce".

Widać stąd, że utrapienia człowieka w XVI stuleciu nie odbiegały w zasadzie od dzisiejszych.

Przy takiej tematyce pracy Pedemontany dziwić może nieco

treść przedostatniej 7 księgi, która, jak czytamy we wstępie, miała służyć rzemieślnikom „w pożytku i krotochwilach".

Recepta odlewnicza

W księdze tej obok informacji dotyczących farbiarstwa i złotnictwa oraz „rozmaitych wymyślech kuglarskich", znajduje się też rozdział pt. *O rzeczach należących ku laniu y tudziesz nauka lania*, zawierający opis wykonywania odlewów różnych drobnych przedmiotów, w szczególności groszy, tak w piasku formierskim, jak i w formach glinianych.

Ten ostatni sposób, „obyczaj" według terminologii autora, rekomendował on następująco: „,... weźmi gliny przyprawianey, ususz ją co najlepiej na słońcu albo w ogniu, zetrzy ją na miałki proch, potym on proch rozmęć wodą prostą... Weźmiesz pędzlikiem oliwy albo oleju, a pomaży stronę jedną tego, co chcesz odlać. Potym iny pędzel maczając w rzadkości oney gliny rozmąconej tymże na oliwie z leguchna pomaży, a gdy ono naniesienie gliny oschnie, pędzlikiem na nie drugiey pomuśni. Gdy i ta uschnie co daley to gęstszy nadaway".

Kiedy na modelu powstanie warstwa dostatecznej grubości, tworząca połowę formy, autor zaleca szczególnie dokładnie wykonać ten jej skraj, który będzie przylegać do drugiej połowy: „a on kray, do którego druga strona ma przystać, wodą odwilż... drzewiey nożem wyrównawszy, posyp mieluchnym tartym węglim, iż do gliny przylnie, niechce tak przyschnie".

Analogicznie jak pierwsza musi być wykonana druga połowa formy. Następnie, gdy cała dwuczęściowa forma „wyschnie, rozewrzysz onę formę, naznaczywszy kryską, jako wspól były, wytrzęśniesz on grosz albo coś obmazował". Teraz „uczyńże dziorkę ku laniu w oney stronie y w drugiey także trochę" (ten drugi, mniejszy otwór miał umożliwić wyjście powietrza wypychanego przez roztopiony metal). „Potym, złożywszy obie części jako były, obwiązy je drotem żelaznym..., aby się tym lepiey związały. Zagrzeyże je dobrze ku laniu a ley. A gdy ochłodnie, ono coś wlał, wyymi".



W dawnej mennicy

Początek polskiego piśmiennictwa odlewniczego

Powyższa recepta, podobnie jak cały wspomniany rozdział *O rzeczach należących ku laniu...*, stanowi pierwszą publikację w języku polskim z dziedziny odlewnictwa, ogłoszoną drukiem. Wartość jej polega nie tylko na utrwaleniu stosowanych i zalecanych w XVI stuleciu wskazań technologicznych. Jest ona również dokumentem ówczesnego polskiego języka technicznego, zapoznaje z jego terminologią. Jak widać z krótkich nawet cytatów, terminologia ta była już ukształtowana i pozwalała przedstawić temat w sposób jasny bez zapożyczeń z języków obcych. Rozwi-

nięte nazewnictwo jest też dodatkowym dowodem potwierdzającym wysoki poziom sztuki odlewniczej w dawnej Polsce. Poziom reprezentowany tak słynnymi zabytkami, jak na przykład podwoje katedry gnieźnieńskiej z pierwszej połowy XII wieku, nieco późniejsze podwoje katedry płockiej (od dawna jednak nie znajdujące się już w kraju) czy krakowski dzwon „Zygmunt" z pierwszej połowy XVI wieku.

4 JAK BUDOWANO GALEONĘ

Pamiętna uroczystość

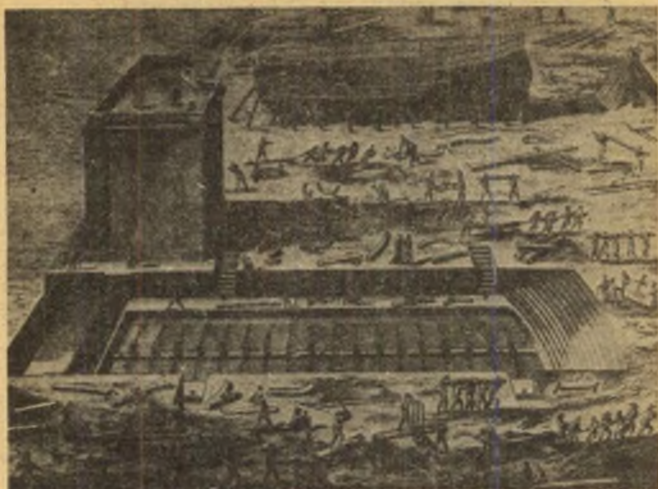
Czwartek 14 czerwca 1571 roku pozostał w pamięci ówczesnych mieszkańców Elbląga, i to bynajmniej nie dlatego, że przypadało wówczas święto Bożego Ciała. Dzień ten upamiętniła uroczystość spuszczenia na wodę kadłuba galeony – okrętu wojennego, którego budowę rozpoczęto rok wcześniej.

Dla miasta o tak bogatych tradycjach budownictwa okrętowego wydarzenie powyższe nie odznaczałoby się niczym nadzwyczajnym, gdyby nie fakt, że wodowany okręt należał do nowej, specjalnej serii jednostek wykonywanych na polecenie Króla Jegomości Zygmunta Augusta i że przedsięwzięcie miało przebieg szczególnie uroczysty. Budową kierował bowiem biegły w swej sztuce Wenecjanin, mistrz Domenico, jeden z dwu specjalnie do Polski sprowadzonych, który zapowiedział, jak czytamy w dawnych zapiskach, „,... iż ten jest obyczaj w Wenecji, gdy okręt spuszczają, wtedy to bywa z wielkim weselem", i zgodnie ze swoim rodzimym obyczajem postanowił wodowanie świętować.

Mieszczanie elbląscy, licznie przybyli na wybrzeże, gdzie stał gotowy kadłub galeony, nie doznali zawodu. Wodowanie odbyło się ceremonialnie, przy akompaniamencie specjalnie zaangażowanego trębacza. A kiedy okręt spuszczony za pomocą tak zwanych sanek znalazł się już na wodzie, mistrz wydał dla swoich pomocników i budowlanej czeladzi suty poczęstunek. Niejedna beczka piwa została odbita, a nie poskąpiono i mocniejszego trunku.

Konstrukcja galeony

Wodowana galeona była okrętem żaglowym, o nośności 500 ton, jak obecnie w przybliżeniu obliczono.



Budowa okrętu

Roboty przy jej budowie podjęto wiosną 1570 roku. Rozpoczęło je położenie dębowego bala, który idąc u spodu wzdłuż całego okrętu stanowił rodzaj jego kręgosłupa. Do tego bala w małych odstępach przytwierdzono żebra, tak zwane wręgi, które dociśnięto do podłoża drugim podłużnym balem dębowym, tak że zostały zwarte jakby kleszczami. Z kolei wykonano belkowanie poprzeczne, wiążące całą konstrukcję okrętu i stanowiące podporę pokładów. Tak zbudowany szkielet zewnątrz i wewnątrz obito deskami, które następnie „dychtowano", czyli uszczelniono ich łączenia pakułami z konopi, nasyconymi łojem. Następnie całe dno okrętu zostało wysmarowane smołą.

W takim stanie kadłub wodowano w pamiętny czerwcowy czwartek 1571 roku. Dalsze prace skupiały się przy wyposażeniu okrętu. Nad pokładem ustawiono maszty, dwa większe oraz trzeci mniejszy w tyle okrętu. Maszty były jednolite, nadwiślańskie puszcze posiadały bowiem zasoby odpowiednich do tego celu

drzew, takich, jakich gdzie indziej prawie się już nie spotykało. Stąd używane powszechnie przez żeglarzy innych krajów określenie – polski – dla masztu wykonanego z jednego pnia.

Kadłub zaopatrzono z tyłu w ster okuty blachą. Na przodzie pod dziobem znalazła miejsce smocza głowa, główna ozdoba galeony. Następnie rozmieszczono skomplikowaną sieć wiązań linowych i bloków podtrzymujących maszty, reje oraz żagle, co z kolei umożliwiło zawieszenie tych ostatnich.

Końcowym etapem było wyposażenie galeony w ruchomy sprzęt oraz odpowiednie uzbrojenie, które składało się przypuszczalnie z 30 armat.

Na rozkaz królewski

Opisana galeona należała do serii jednostek budowanych na specjalne polecenie Zygmunta Augusta. Król postanowił stworzyć na Bałtyku własną, stałą flotę wojenną, która skutecznie chroniłaby interesy państwa.

Decyzja ta była jednym z rezultatów konsekwentnej polityki morskiej, sformułowanej wiosną 1568 roku. Zygmunt August wydał wówczas akt o powołaniu tak zwanej Komisji Morskiej, organu państwowego, któremu powierzał całokształt spraw związanych z rozwojem żeglugi, budową floty, a także obroną wybrzeża. W szczególności komisarze prowadzili kontrolę ruchu okrętowego, zwalczali kontrabandę, zabezpieczali porty przed ewentualną napaścią. W Komisji dopatrzyć się można pierwowzoru (nie tylko zresztą polskiego) ministerstwa do spraw morskich.

Wykonanie zadań umożliwiał specjalny fundusz. Komisja otrzymała mianowicie wyłączne prawo do dochodów z określonych dóbr i przedsięwzięć. Mogła też w celu zysku przeprowadzać operacje handlowe.

Perspektywy naszej gospodarki morskiej zaczęły się więc wówczas rysować zachęcająco. Niestety jednak nie na długo, gdyż śmierć Zygmunta Augusta w 1572 roku zahamowała prowadzone akcje. Z równą energią podjęto je dopiero kilkadziesiąt lat później, lecz także nie na długo.

5 „ARCHITEKT..." NIE O ARCHITEKTURZE TRAKTUJĄCY

Tytuł, który wymaga objaśnienia

Zgodnie z edytorskimi zwyczajami XVII stulecia tytuł tej publikacji jest tak długi, że wypełnia całą prawie stronicę: *Architekt Polski. To jest nauka ulżenia wszelkich ciężarów, używania potrzebnych machin, ziemnych y wodnych. Stawiania ozdobnych kościołów małym kosztem. O proporcyi rzeczy wysoko stojących. O wschodach y pawimentach. Czego się chronić y trzymać w budynkach od fundamentów aż do dachu. O fortyfikacyi y o inszych trudnościach budowniczych.* Równocześnie jest to więc zwięzły spis treści informujący od razu, co książka zawiera.

Czytelnik dozna jednak pewnego rodzaju zawodu, gdyż zawartość *Architekta polskiego...* nie odpowiada tytułowej zapowiedzi. Publikacja obejmuje bowiem obszerny opis budowy rozmaitych mechanizmów i urządzeń wraz z przykładami ich zastosowania. Brak natomiast informacji o proporcjach, ozdobnych kościołach, fortyfikacjach, w ogóle o samych metodach budowania.

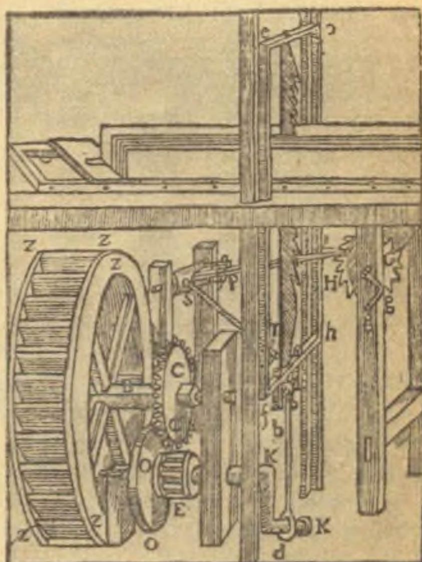
Wyjaśnienie tej rozbieżności jest proste. Otóż dzieło księdza Stanisława Solskiego, które wyszło drukiem w 1690 roku, stanowi zaledwie część pracy zamierzanej przez tego autora; część jakby wstępną, zapowiedzianą zresztą w tytule, gdzie mówi się wyraźnie o nauce ulżenia ciężarów i używania potrzebnych machin. Dalsze części, które powinny zawierać wykład na temat form i zasad budownictwa, drukiem się nie ukazały. Nie wiadomo nawet dokładnie, czy autor je opracował.

Jednolity tytuł dla całego dzieła pozostał więc przy jego części, budząc zainteresowanie, a niekiedy nawet nieporozumienia, zwłaszcza wśród tych, którzy słowa architekt i architektura wiążą z formą i stylem budowli, nie zaś z całym procesem ich powstawania.

„Sądziłem za rzecz niesłuszną, aby język polski nie miał tej nauki, którą się insze języki: arabski, grecki, łaciński, hiszpański, włoski, francuski, niemiecki i angielski, zdobią" – notował Solski w przedmowie do *Architekta polskiego...*, wyjaśniając intencje, jakie nim kierowały przy pisaniu pracy. Deklarował też swoje pragnienie, aby dzieło było jak najbardziej zrozumiałe tak dla rzemieślników, jak i „dyrektorów".

Architekt polski... składa się z trzech rozdziałów, nazywanych przez autora „zabawami".

Pierwszy rozdział dotyczy „zmniejszenia i ulżenia ciężarów przy ich przeprowadzeniu z miejsca na miejsce, wciąganiu do góry i spuszczaniu na dół". O staraniach autora w kierunku uprzystępnienia dzieła świadczyć może fakt, że tę właśnie pierwszą



Tartak – wodny – rycina z dzieła Stanisława Solskiego „Architekt polski"

„zabawę" rozpoczyna „wykład słów niezwyczajnych, których się częsta okazyja trafia w tej i w następujących zabawach *Architekta*". Dalej czytamy wywody „o własnościach ciężarów", czyli prawach równowagi. Dopiero na takich podstawach następuje wykład „o różnych instrumentach albo machinach umiejszających ciężarów" oraz praktyczne wskazania np. jak „machinę do nawożenia wałów około fortec sporządzić" lub jak „drzewo by najcięższe na wóz włożyć samowtór".

Rozdział drugi, czyli *Architekta... zabawa II* uczy, jak budować „młyny wodne, bydlęce, wietrzne, piły wodne, kołowroty kuchenne, zegary i tym podobne".

Architekta... zabawa III traktuje „o wodzie", podając jej „własności różne", sposoby poszukiwania w ziemi, czerpania ze studzien, budowy fontann, zegarów wodnych itp.

Architekt polski... był pierwszym tak obszernym dziełem z zakresu budowy mechanizmów, które wydano w naszym języku. Niestety publikacja ukazała się w okresie, gdy kraj zaczął się chylić ku politycznemu i gospodarczemu upadkowi. Stąd też nie mogła ona, mimo swej wartości, odegrać takiej roli, jaką powinna. Nie zmniejszyło to oczywiście jej obecnego znaczenia jako źródła dla badania dziejów techniki polskiej.

Inne zasługi Stanisława Solskiego

Drugim ważnym dziełem Solskiego był *Geometra polski...*, wydany w trzech tomach obejmujących łącznie ponad 600 stron. Zawartość tego dzieła stanowił wykład miernictwa, w którym szczególne znaczenie przedstawiały praktyczne wskazówki wykonywania pomiarów oraz opisy przyrządów wynalezionych przez autora. Książka ta przez kilkadziesiąt lat służyła jako podstawowy podręcznik do kształcenia naszych mierniczych, czyli geometrów, jak ich w dawnej Polsce nazywano.

Techniczne zainteresowania Solskiego przejawiły się również w jego innych drobniejszych publikacjach. Zainteresowania te nie opuściły go nawet w Turcji, gdzie przebywał przez parę lat w charakterze misjonarza. Nauczył się tamtejszego języka i dał

poznać jako znakomity mechanik, mierniczy i matematyk. Popularność Solskiego w Turcji wykorzystał podobno Jan Sobieski, wówczas jeszcze hetman, używając uczonego jako pośrednika w układach z Portą. Większość życia spędził Solski w Krakowie, gdzie w kolegium jezuickim pełnił funkcję, używając dzisiejszej terminologii, inżyniera budowlanego. W tym właśnie okresie powstały jego główne dzieła traktujące o technice.

6 „MACHINA OGNIOWA" W TARNOWSKICH GÓRACH

Cel podmiejskich wycieczek

Latem 1787 roku sznur ciężkich wozów, załadowanych żelaznymi elementami wielkiej maszyny o dziwnych kształtach, zbliżał się powoli do Tarnowskich Gór. Na całej trasie od samego Opola transportowi temu towarzyszyło ogromne zaciekawienie, które podniecali woźnice opowiadając wszystkim napotkanym niezwykłe historie o wiezionej maszynie: że cała jest z żelaza, że rozpala się w niej ogień i że siłą z tego ognia uzyskaną można poruszać skutecznie największe nawet pompy, dobywające wodę z kopalnianych podziemi.

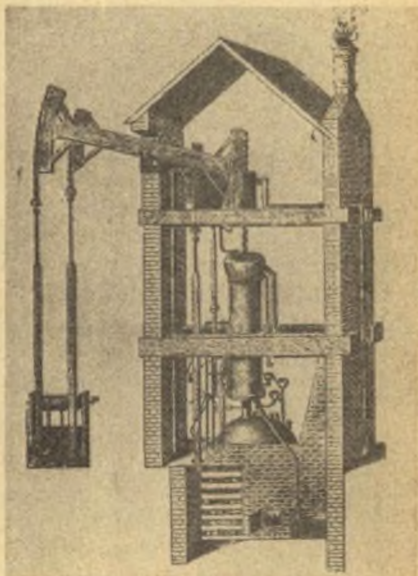
W aureoli takich to informacji dotarła do Tarnowskich Gór pierwsza na ziemiach polskich maszyna parowa. Oczekiwało jej z niecierpliwością całe chyba miasto. Już znacznie wcześniej pasjonowano się bowiem decyzją zarządu miejscowej kopalni rud ołowiu, który postanowił sprowadzić z odległej Anglii najnowszy wówczas wynalazek – maszynę parową, i zainstalować ją dla napędzania pomp kopalnianych. Dyskutowano, czy kwota 6976 talarów wydatkowanych na zakup jest opłacalna, czy maszyna spełni swoje zadania, czy jej używanie nie doprowadzi do jednego z groźnych wybuchów, jakie się czasem zdarzały w Anglii.

Nic więc dziwnego, że kiedy po wielotygodniowej podróży, najpierw drogą morską do Szczecina, później Odrą do Opola i wreszcie konnymi wozami, maszyna znalazła się na miejscu przeznaczenia – tarnogórzanie tłumnie ją witali. A później odbywali liczne wycieczki w stronę położonej nie opodal miasta kopalni, aby śledzić montaż urządzenia. Wycieczki te nie ustały i po historycznym dniu 19 stycznia 1788 roku, kiedy to „machina ogniowa", jak ją powszechnie nazywano, rozpoczęła codzienną pracę.

Sposób działania

Pierwsza na naszych ziemiach maszyna parowa, która stała się atrakcją nie tylko dla Tarnowskich Gór, lecz całego Śląska, była maszyną, w której tłok działał nie pod wpływem ciśnienia pary, lecz ciśnienia panującego w atmosferze. Była to więc maszyna o konstrukcji opartej na wzorze zbudowanym przez Newcomena, wielkiego poprzednika Watta w dziedzinie zastosowania energii parowej.

Maszyna działała w sposób następujący: para wytwarzana w kotle doprowadzana była po otwarciu odpowiedniego zaworu do cylindra roboczego. W cylindrze tym poruszał się tłok, zawieszony za pomocą łańcucha na jednym z ramion dużego wahadła, którego drugie ramię było połączone (również łańcuchem) z mechanizmem pompy. W momencie wprowadzenia do



Maszyna parowa z XVIII wieku zastosowana do wypompowywania wody z kopalnianych podziemi

cylindra pary tłok znajdował się w położeniu górnym. Kiedy cylinder został napełniony, zamykano dopływ pary i skraplano ją wtryskując zimną wodę. Wskutek tego wewnątrz cylindra powstawało niskie ciśnienie i tłok pod wpływem ciśnienia atmosferycznego opadał. Tym samym unosiło się drugie ramię wahadła, wykonując roboczy ruch pompy. Za chwilę jednak ciężar tego ramienia przeważał i wracało ono do pierwotnego położenia, po czym cykl rozpoczynał się od początku. Takich cykli roboczych było 12 do 15 na minutę.

Czynnik postępu

Tarnogórska maszyna posiadała wprawdzie niski współczynnik sprawności i zużywała wiele paliwa, ale zadania swoje spełniała. Stała się ona jednym z głównych czynników, które spowodowały wielki rozwój miejscowego górnictwa w końcu XVIII wieku. Jej zastosowanie do poruszania pomp kopalnianych znacznie zwiększyło ich wydajność i w rezultacie pozwoliło na rozszerzenie zasięgu prac górniczych przede wszystkim na złoża głębiej położone. Podziemna woda stanowiła bowiem największą chyba przeszkodę, na jaką natrafiali górnicy w kopalniach kruszców. A pompy używane do tego czasu, napędzane przeważnie siłami zwierząt, tylko w pewnym stopniu mogły tę przeszkodę pokonać.

Korzystne doświadczenia tarnogórskiej kopalnii zachęciły do instalowania dalszych maszyn parowych. W pierwszych latach XIX wieku pracowało ich na Śląsku już 8, przy czym były wśród nich maszyny własnej, lokalnej produkcji.

Pierwsza tarnogórska maszyna działała do połowy XIX wieku, kiedy to uznano, że nie spełnia zadowalająco swych funkcji, choć w ciągu przeszło 60-letniego funkcjonowania była parokrotnie modernizowana. Pojawiły się, co zrozumiałe, maszyny sprawniejsze i wydajniejsze, które mogły ją skutecznie zastąpić i zastąpiły. Pamiątkowy charakter nie uchronił jej od przeznaczenia na złom – muzeów techniki jeszcze wówczas na ziemiach polskich nie było.

7 OPISANIE POLSKICH ŻELAZA FABRYK

Niezwykła ankieta

Pytań było łącznie 27. Pierwsze wymagało odpowiedzi: „w którym Województwie, w którey jego Ziemi albo Powiecie stanął piec wielki lub dymarka, kto je... założył?" Następne zmierzały do ustalenia charakterystyki technicznej tego pieca, jego rozmiarów, konstrukcji i wyposażenia, dalej przebiegu procesu produkcyjnego, wydajności, liczby pracujących przy obsłudze i ich wynagrodzenia, wreszcie ceny sprzedażnej otrzymywanych produktów „żelaza sztabikowego, fryzowanego, szynowego, kratowego, lanego w glinie albo w piasku".

Z takimi to pytaniami Józef Osiński zwracał się „... do mających żelaza fabryki, upraszając, aby ich początek i stan, w którym teraz znaydują się, jak naydokładniey opisali..." Do tych zaś posiadaczy, do których nie mógł pojechać, pytania wysyłał. Jednak na te przesłane pytania „... kilku tylko odpowiedzieć raczyło i nie tak dokładnie, jakom sobie życzył..." – skarży się znawca, zapowiadając równocześnie, że zapytania powtórzy, a uzyskane dodatkowe informacje zamieści w następnym wydaniu swego dzieła, „... teraz bowiem nad czterysta exemplarzy więcej onegoż nie wyjdzie..."

Scharakteryzowany zestaw pytań, ułożonych w formie ankietowego kwestionariusza, posłużył bowiem Osińskiemu do zgromadzenia materiałów, na podstawie których opracował i wydał *Opisanie polskich żelaza fabryk*, dzieło bardzo dziś cenne do poznania naszego hutnictwa w XVIII wieku, a wówczas wartościowy informator techniczny i gospodarczy. Wartość tę publikacja zawdzięczała i nadal zawdzięcza przede wszystkim tak metodycznie zebranym przez autora materiałom. Należy mu się za to szczególne uznanie, zwłaszcza że podjął pracę pionierską.

Obraz polskiego hutnictwa

Opisanie polskich żelaza fabryk, choć nie objęło wszystkich istniejących wówczas zakładów, daje obszerny, niekiedy nawet szczegółowy obraz polskiego hutnictwa w drugiej połowie XVIII wieku. Obraz ten zawiera dane dotyczące budownictwa i techniki hutniczej, warunków zatrudnienia, rodzaju wyrobów i ich cen. Dowiadujemy się z niego, że przeciętny wielki piec hutniczy miał w przybliżeniu kształt ostrosłupa ściętego. Był zbudowany głównie z kamienia, przy czym konstrukcję wzmacniano żelaznymi ściągami. Szczególnie dokładnie wykonywano dolną część pieca, w której zbierała się wytapiana surówka. Część ta nosiła wówczas nazwę zaprawy.

Na jej budowę dobierano bloki odpowiednie kształtem, rozmiarami oraz rodzajem kamienia. Od tego właśnie zależało przede wszystkim, jak długo piec mógł być wykorzystywany bez, mówiąc dzisiejszym językiem, kapitalnego remontu, który polegał na wymianie zaprawy. Osiński podaje, że taka wymiana odbywała się średnio co 40 tygodni, równocześnie jednak przy opisie wielkiego pieca w Stąporkowie koło Końskich, który „... na jedney zaprawie szedł dwa roki i tydzień...", stwierdza z satysfakcją, iż „...żaden zagraniczny piec na jedney zaprawie tak długo nie szedł".

Największym uznaniem autora cieszy się wielki piec w Antoninowie, położonym również w pobliżu Końskich. Obiekt ten wyróżniał się nie tylko starannym rozplanowaniem fabrycznych budowli, ale i znaczną wydajnością, wynoszącą średnio 130 cetnarów* surówki na tydzień.

„... Porównawszy więc wydatek pieca Antoninowskiego – stwierdza Osiński – z wydatkiem pieców zagranicznych, wnieść należy, że jeśli nie większą, to przynaymniey równą wagę surowca z zagranicznemi wydaje". Ten optymistyczny wniosek nie może być jednak uogólniony, gdyż pozostałe nasze wielkie piece miały wydajność mniejszą.

* w przeliczeniu na dzisiejsze jednostki około 10,5 tony

OPISANIE
POLSKICH ŻELAZA FABRYK,

W Ktorym świadectwa Historyków wzmiankujących mieysca Minerałów przytoczone; Przywileia nadane szukającym Kruszców w całości umieszczone; początek wyrabiania u nas żelaza odkryty; Rudy Kraiowey czterdzieści ośm gatunków w kolorach właściwych wydane i w szczególności wyłożone; Piece i Dymarki w całym Krolestwie znayduiące się wyliczone; z żelaza Kraiowy zysk okazany; Słownik Kuźnicki, oprócz wyrazów Technicznych, wiele wiadomości zawieraiący przydany.

PRZEZ

X. JOZEFA OSINSKIEGO *Scholarum Piarum.*

STARANIEM I KOSZTEM

JASNIE WIELMOŻNEGO

HYACYNTA NAŁĘCZ Z MAŁACHOWIC

MAŁACHOWSKIEGO

PODKANCLERZEGO KORONNEGO, KOMMISSYI KRUSZCOWEY KOMMISSARZA, RADOSZYCKIEGO, GRODECKIEGO, SIENNICKIEGO STAROSTY, ORDEROW ORŁA BIAŁEGO I S. STANISŁAWA W POLSZCZE, A ALEXANDRA NEWSKIEGO W MOSKWIE KAWALERA.

Dziewięcią Kopersztychami, z ktorych ośm kolorowych, przyozdobione i do Druku

PODANE.



Ferri rigor atque argutae lamina serrae
Tum variae venere artes. Virg: Geor: 1.
Lumenque decusque Poloniae
Artileria . . . . . . Schrott: Descr: Sal: Vielic.



w WARSZAWIE R. P. 1782.
w Drukarni J. K. Mci i Rzeczypospolitey u XX. *Scholarum Piarum.*

Strona tytułowa dzieła ks. Józefa Osińskiego *Opisanie polskich żelaza fabryk*

Informacje zawarte w *Opisaniu polskich żelaza fabryk* wskazują, że nasze zakłady metalurgiczne należały w XVIII wieku do najbardziej rozwiniętych w kraju manufaktur. Korzystały szeroko z energii wodnej, istniał w nich wyraźny podział pracy między poszczególnymi członkami załogi, ci ostatni byli wynagradzani pieniędzmi, wreszcie produkcję przeznaczano przede wszystkim na sprzedaż, nie zaś na zaspokojenie potrzeb majątku posiadacza zakładu.

Zasłużony autor

Józef Osiński należał do czołowych postaci okresu Oświecenia. Prowadził ożywioną działalność pedagogiczną, wykładając w szkołach pijarskich (był członkiem tego zakonu) geometrię, filozofię, „historię naturalną" i fizykę, która stanowiła główny przedmiot jego zainteresowań. Ogłosił wiele publikacji wyróżniających się nie tylko wysokim poziomem naukowym, ale również przystępnością wykładu. Publikacje te odpowiadały ówczesnym potrzebom krzewienia oświaty i rozwoju przemysłu krajowego. *Opisanie polskich żelaza fabryk* może być najlepszym tego przykładem.

Podobnie inne prace. Jego *Fizyka doświadczeniami potwierdzona* miała opinię najlepszego wówczas podręcznika z tej dziedziny; *Nauka o gatunkach i szukaniu rudy żelazney...*, stanowiąca tłumaczenie prac autorów zagranicznych, odznaczała się dostosowaniem przekładu, dzięki odpowiednim przypisom, do warunków polskich; *Robota machiny powietrzney Pana Mongolfier*, wydana w rok po głośnym pionierskim eksperymencie, popularyzowała projektowanie i budowę balonów napełnianych ogrzewanym powietrzem; *Sposób ubezpieczający życie i majątek od piorunów* był pierwszą, wydaną u nas, książką na temat elektrotechniki. Przy czym już sam tytuł wskazuje, jak dalece miała ona praktyczny charakter.

Józef Osiński cieszył się wśród współczesnych dużym uznaniem. Król Stanisław August wyróżnił go specjalnym medalem nadawanym za naukowe zasługi.

8 DOBRE RADY HRABIEGO SIERAKOWSKIEGO

Aktualne publikacje

Apele o rozwój gospodarki krajowej należały do czołowych haseł epoki Oświecenia w Polsce. Konieczność podźwignięcia jej ekonomiki po wcześniejszych zaniedbaniach i wojennych zniszczeniach była powszechnie uznawana. Widziano w tym, i słusznie, jeden z podstawowych warunków przywrócenia państwu dawnej potęgi i znaczenia. Pod wpływem tej atmosfery i nie bez nadziei przewidywanych dochodów na terenie całej Polski zaczęły powstawać liczne zakłady produkcyjne. Organizowali je magnaci, szlachta, mieszczanie. Dobry przykład dawał sam król Stanisław August Poniatowski.

Takie ożywienie gospodarcze stworzyło wielkie zapotrzebowanie na wzory w zakresie procesów technologicznych, rozwiązań konstrukcyjnych i organizacji produkcji. Źródłem tych wzorów obok zapraszanych z zagranicy fachowców była rodzima literatura techniczna, która przeżywała wówczas okres intensywnego rozwoju.

Ukazywały się książki dotyczące wszystkich bez mała dziedzin techniki. Podobnie szeroki zakres miały artykuły ogłaszane w periodykach poświęconych sprawom ekonomicznym i technologicznym.

Publikacje te opierały się w znacznej mierze na najnowszych osiągnięciach zagranicznych, z reguły jednak dostosowanych do potrzeb i warunków polskich. Godny szczególnego podkreślenia jest sposób podejścia autorów do tematu: opracowania miały przeważnie charakter podręcznikowo-instruktażowy, dawały wyraźne, praktyczne wskazówki, przystępnie na ogół sformułowane. Wychodziły więc naprzeciw najbardziej aktualnym potrzebom.



Sposób przenoszenia ciężarów – rycina z dzieła Wacława Sierakowskiego *Silnie*

O czterech gatunkach oszukujących

Przykładem takiej właśnie odznaczającej się praktycznym nastawieniem publikacji była *Architektura cywilna dla młodzi narodowey* napisana i wydana własnym sumptem w 1796 roku przez Wacława Sierakowskiego. Autor zestawił tam w przystępny sposób wiadomości o stylach, czyli, jak je nazywał, gustach architektonicznych oraz o zasadach procesu budowlanego. W rok później wydał dodatek do tej pracy, a ściślej następny jej tom, zatytułowany *Do architektury w częściach II wydaney dla powszechnego użytku względem materyałów na budowie przydatne, potrzebne wiadomości.*

W tej ostatniej publikacji znalazły się nie tylko informacje o rodzajach i niezbędnej jakości podstawowych materiałów budowlanych, ale również wiele wskazówek z dziedziny, używając dzisiejszej nazwy, kierowania ludźmi. Znalazły się tam również ostrzeżenia przed nieuczciwymi pracownikami.

„Między wszystkiemi przykładającemi się do wystawienia budowy... są 4 gatunki ludzi, którzy oszukiwać zwykli, jako to:

pierwszy jest, którzy oszukują ze złości,
drugi jest, którzy oszukują z nieumiejętności,
trzeci jest, którzy oszukują z niedołożenia konieczney w robocie uwagi czyli powinney pilności,
czwarty jest, którzy oszukują z niebaczności przez wprowadzenie w expens nad przedsięwzięcie nakładającego".

Dalej autor omówił szczegółowo, jak się przejawiają poszczególne „gatunki" oszustw i jak im przeciwdziałać.

Nie sposób zaprzeczyć użyteczności tych rad, zwłaszcza dla niedoświadczonych budowniczych. Przy okazji warto też dokonać porównań: współczesne nam podręczniki technologii i organizacji budowy omijają dyskretnie tego rodzaju problemy, a każdy kierownik robót musi dziś samodzielnie zdobywać doświadczenia.

Utytułowany popularyzator

Hrabia Wacław Sierakowski należał do zasłużonych postaci polskiego Oświecenia. Był człowiekiem o bardzo szerokich zainteresowaniach. Dużo pisał, tłumaczył też z języków obcych.

W zakresie budownictwa obok wspomnianej już *Architektury cywilney...* opublikował opartą na źródłach włoskich pracę o urządzeniach mechanicznych i konstrukcyjnych, ułatwiających prace budowlane, pod tytułem *Silnie czyli oszczędzanie zdrowia pracujących około ciężarów*, której sam tytuł dobitnie świadczy o nastawieniu autora. Zajął się też włókiennictwem, a to wówczas, gdy powodowany pobudkami filantropijno-patriotycznymi założył w Krakowie manufakturę sukienną, która miała dać zatrudnienie miejscowej biedocie. W związku z tym przedsięwzięciem ukazała się później książka pod tytułem *Rękodzieło fabryki sukienney, które w Krakowie 1786 dla wielu pożytków i zatrudnienia ubogich pracą jest ustanowione*, gdzie autor omówił organizację pracy w tym zakładzie oraz podał sporo wiadomości technologicznych.

Była to bodaj pierwsza książka polska na ten temat, bardzo zresztą potrzebna dla licznie powstających zakładów włókienniczych.

Sierakowski był duchownym, pełnił rozmaite funkcje kościelne w Warszawie, Sandomierzu i Krakowie. W tym ostatnim dał się też szczególnie poznać jako miłośnik muzyki, zakładając chór i szkołę śpiewu, którą zaopatrzył w opracowany przez siebie podręcznik.

9 POJAZDY PAROWE JÓZEFA BOŻKA

Pamiętna niedziela

Dzień zapowiadał się dla mieszkańców Pragi rzeczywiście sensacyjnie. Wcześniej już rozklejone afisze informowały, że właśnie w tę wiosenną niedzielę 1817 roku nastąpi publiczny pokaz parowego powozu oraz łodzi o takim samym napędzie. Na pokaz zapraszał konstruktor obu środków lokomocji Józef Bożek, znany już w czeskiej stolicy mechanik.

„Oczekuję – głosił on na afiszu – że szanowni i wiedzę miłujący obywatele Pragi ukoronują me usiłowania łaskawym i licznym uczestnictwem i swym zadowoleniem". Afisz był ozdobiony rycinami zarówno łodzi, jak i pojazdu, co miało zachęcić ciekawych.

Publiczność nie sprawiła wynalazcy zawodu i choć wstęp na imprezę był za płatnymi biletami, tłumy mieszkańców Pragi zgromadziły się na wyznaczonym miejscu. Głośny wystrzał zapowiedział rozpoczęcie eksperymentu. Wkrótce zebrani dostrzegli zbliżający się w ich stronę powóz parowy, przypominający z wyglądu zwykłą bryczkę, tyle że zaopatrzoną w metalowe zbiorniki, korby i przewody, wszystkie doskonale wyczyszczone i z dala już błyszczące. Od dołu pojazdu, spod jego siedzeń, buchały kłęby dymu i pary, co nadawało wehikułowi wygląd groźny, a nawet niesamowity. Powóz prowadził osobiście konstruktor, którego odwagę głośno podziwiano.

Druga część pokazu odbyła się na pobliskiej odnodze Wełtawy. Kiedy wszyscy posiadacze biletów zajęli miejsca na wyznaczonym odcinku nadbrzeża, zza zakrętu rzeki wypłynęła łódź parowa, kierowana również przez Józefa Bożka. Łódź, choć pozbawiona żagli i wioseł, płynęła lekko pod prąd. Udane eksperymenty wzbudziły wśród widzów podziw i entuzjazm. Wynalazca odnió-



Model samochodu parowego zbudowanego przez Józefa Bożka (ze zbiorów Narodowego Muzeum Technicznego w Pradze)

słby więc pełen sukces, gdyby nie fatalne zakończenie imprezy. Nadciągnęła mianowicie niespodziewanie gwałtowna burza, która wywołała wśród publiczności panikę. Na domiar złego z powstałego zamieszania skorzystał jakiś złodziej, który ukradł Bożkowi całą kwotę zebraną za bilety wstępu. Strata ta stała się przyczyną finansowej ruiny konstruktora, jak większość wynalazców, poważnie zadłużonego.

Pionier maszyn parowych

Niefortunnie zakończony pokaz nie był zresztą pierwszym, który Bożek zorganizował. Poprzednio parokrotnie prezentował on zarówno łódź, jak i powóz, jednak wobec znacznie mniej licznego audytorium. Planował nawet specjalną wyprawę swoim powozem parowym z Pragi do cesarskiego Wiednia.

Prace Józefa Bożka nad konstrukcją środków lokomocji poruszanych energią parową wynikały z jego wielkiego zainteresowa-

nia tym nowym wówczas źródłem energii. Jako mechanik warsztatów Politechniki Praskiej, już od 1805 roku, a więc od początków swojej działalności, uczestniczył w próbach zbudowania pierwszej czeskiej maszyny parowej. Próby te nie przyniosły pożądanych rezultatów: maszyna wprawdzie funkcjonowała, ale jej praktyczna eksploatacja była utrudniona z powodu niedoskonałości konstrukcji.

Niepowodzenie zniechęciło możnych protektorów przedsięwzięcia. Bożek postanowił jednak na własną rękę i za własne środki kontynuować prace przy budowie maszyn parowych, mając na celu przede wszystkim ich zastosowanie do napędu pojazdów.

Próby te zakończyły się, jak wiemy, technicznym sukcesem, niestety jednak równoległym z finansowym bankructwem wynalazcy. Po pamiętnej wiosennej niedzieli 1817 roku nie mógł on sobie już pozwolić na dalsze eksperymenty, a nie znaleźli się mecenasi gotowi go poprzeć.

Bożek nie zaznał więc sławy George'a Stephensona ani Roberta Fultona, współczesnych mu pionierów zastosowania maszyn parowych w komunikacji, którzy mieli nie tylko równie dobre pomysły, ale i o wiele więcej pomyślności we wprowadzaniu tych pomysłów w życie.

Emigrant z Cieszyńskiego

Józef Bożek przez większą część swego życia mieszkał w Pradze, pracował w środowisku czeskim i jego dorobek zaliczany jest do techniki czeskiej. Nie można jednak zapominać, że był z pochodzenia Polakiem, urodził się we wsi Biry na Śląsku Cieszyńskim i już jako chłopak wykazywał nieprzeciętne zdolności do mechaniki. W swojej okolicy zasłynął dzięki „złotym" do majsterkowania rękom. Podobną opinię pozostawił po sobie w Cieszynie, gdzie chodził do gimnazjum. W tym okresie zbudował wiele modeli maszyn i urządzeń, takich jak windy, prasy, mechanizmy młyńskie, zegary. Modele te niestety się nie zachowały, sądząc jednak po zdolnościach ich twórcy, mogły się wśród nich znaleźć również oryginalne rozwiązania techniczne.

W 1803 roku Bożek emigrował. Początkowo przebywał w Brnie, gdzie studiował matematykę, później w Pradze. Tutaj otrzymał pracę jako mechanik w warsztatach miejscowej politechniki. Do jego obowiązków należało wykonywanie i reperowanie mechanizmów oraz modeli stanowiących pomoce naukowe.

Dzięki swoim osiągnięciom, przede wszystkim w dziedzinie pionierskich prób wykorzystania energii parowej, Bożek zajął eksponowaną pozycję w dziejach techniki czeskiej. Jego postać i dorobek są obecnie w Czechosłowacji popularyzowane w licznych publikacjach oraz filmach.

10 MACHINY ARYTMETYCZNE ABRAHAMA STERNA

Machina cztery działania ziszczająca

„Z Departamentu Lubelskiego z miasta Hrubieszowa, mieszkaniec starozakonnego wyznania Abraham Stern, od wielu lat pracując nad wynalazkiem machiny rachunkowey, która by wszystkie cztery działania arytmetyczne ziszczała, machinę tę ukończył i pod rozwagę Towarzystwa poddał..." – oświadczył Stanisław Staszic na posiedzeniu Warszawskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk w dniu 7 stycznia 1813 roku, informując następnie zebranych, że specjalnie wyznaczona „deputacyia" zapoznała się z wynalazkiem i „,... uznała, iż ... zamiarowi swemu odpowiada zupełnie. Wszystkie cztery działania arytmetyczne z wskazaniem nawet ułomków dokładnie uiscza. W rozmnażaniu i w dzieleniu prędzey niż w pismienney rachubie rezultata wydaje... Machina Sterna jest prosta – mówił dalej Staszic – jest w modelu wyexekwowana... do zrobienia i używania łatwa i pełna dowcipu".

Niestety nie są nam znane szczegóły tej „dowcipnej" konstrukcji, wykonane bowiem według wskazań Sterna modele nie zachowały się. Podobnie nie przetrwał do naszych czasów egzemplarz maszyny do wyciągania pierwiastków kwadratowych, która była rezultatem następnego etapu prac wynalazcy, jak również egzemplarz maszyny stanowiącej połączenie obu wyżej wymienionych.

Machina uniwersalna

„Machina arytmetyczna połączona z machiną do wyciągania pierwiastków" stanowiła szczytowe osiągnięcie talentu konstruktorskiego Abrahama Sterna. Nikt z jego poprzedników, pracujących nad konstrukcjami maszyn arytmetycznych (a byli wśród

nich ludzie zapisani zaszczytnie w dziejach nauki i techniki, jak choćby Pascal czy Leibniz), nie zbudował urządzenia mogącego spełniać tak złożone funkcje.

Wiadomość o zbudowanej maszynie wywołała zrozumiałe zainteresowanie. Wynalazca pokazał ją w czasie publicznego posiedzenia Towarzystwa Przyjaciół Nauk 30 kwietnia 1817 roku. W towarzyszącym pokazowi wykładzie ograniczył się jednak do wyjaśnienia sposobów posługiwania się maszyną, nie poruszając zasady jej konstrukcji. „...Mechanizm albowiem - mówił - zamykający w sobie kółka różnego gatunku, obroty nowego rodzaju, sprężyny i dźwignie, rozmaitemi sposobami z sobą połączone, obszernego opisu i wielu figur wymaga, co będzie przedmiotem, później ułożyć się mającego dziełka..."

„Dziełko" to wszakże nie zostało opublikowane (nie wiadomo czy autor je w ogóle napisał) i dlatego, choć ze wspomnianego wykładu wiemy, jak należało maszyną manipulować, aby wykonać poszczególne działania, zasada jej budowy pozostaje nieznana. A szkoda, bo ta machina „... w kształcie równoległościanu podługowatego prostokątnego, w długości swojej pięcioma rzędami kółek przedzielona..." stanowiła niewątpliwie osiągnięcie techniczne nie tylko w skali krajowej, lecz i europejskiej.

Niezwykły wynalazca

Arytmetyczne maszyny Sterna nie znalazły jednak praktycznego zastosowania. Brak było w ówczesnej Polsce, pozbawionej zresztą pełnej niezależności państwowej, odpowiedniego mecenasa, który byłby zdolny zająć się wykorzystaniem tego rodzaju wynalazków. Sam wynalazca również nie zaznał dostatków, choć dzięki swemu wyjątkowemu talentowi konstruktorskiemu przeszedł drogę ogromnego awansu. Niezwykłe było wtedy, aby prowincjonalny zegarmistrz żydowskiego pochodzenia zajął miejsce wśród intelektualnej elity Królestwa Polskiego, będąc jednym z najbardziej znanych i poważanych członków Warszawskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Kariera Sterna była więc niecodzienna, niecodzienne też były jego techniczne osiągnięcia.

Składały się na nie oprócz maszyn arytmetycznych inne jeszcze wynalazki z różnych dziedzin. Stern skonstruował na przykład tak zwany „tryanguł" – przyrząd mierniczy służący do określania odległości niedostępnej do bezpośredniego pomiaru, oraz ciągnięty przez konia wózek topograficzny, którym można było samoczynnie sporządzać plan i profil niwelacyjny mierzonego terenu. W raporcie komisji Towarzystwa Przyjaciół Nauk, badającej model tego wózka, czytamy, że „... jest to niejako pantograf, służący do przenoszenia z ziemi figur, ale który razem boki i kąty tych figur wymierza". Opinia komisji była zresztą bardzo przychylna, a jeden z jej członków stwierdził wręcz: „wózek topograficzny Kolegi Sterna jest zadziwiający i zasługuje na wszelką uwagę".

Interesujące były również wynalazki Sterna z dziedziny maszyn rolniczych: żniwiarka i młocarnia, przy czym ta ostatnia mogła być poruszana siłą wiatru, wody, zwierząt lub „siłą sprężystą pary wodnej". Podobne możliwości napędu przewidywał wynalazca dla tartaku o obmyślanej przez siebie konstrukcji.

Pomysły Sterna spotykały się z ogólnym uznaniem w Towarzystwie Przyjaciół Nauk, czego wyrazem może być choćby taka oto opinia członków wspomnianej wyżej komisji badającej model wózka topograficznego, którzy postulowali „... aby Towarzystwo uprosiło Członków bliższe stosunki z Rządem mających, iżby wyjednali u niego dla autora wzgląd łaskawy na prace i koszta, które podejmuje około tworzenia tak pożytecznych i chlubnych dla kraju wynalazków".

Zachowane dokumenty nie mówią jednak, czy wynalazca został zaszczycony tym „łaskawym względem". Nie doczekał się wszakże wprowadzenia swych technicznych pomysłów do praktyki.

11 DLACZEGO BOBRZA NIE STAŁA SIĘ OŚRODKIEM HUTNICTWA

Decyzja księcia ministra

Była to inspekcja szczególnie ważna. Jesienią 1824 roku minister, jak mówiono wówczas, prezydujący w Komisji Przychodów i Skarbu Królestwa Polskiego, książę Ksawery Drucki-Lubecki, odbywał po raz pierwszy podróż po górniczych i hutniczych zakładach Ziemi Kieleckiej, zapoznając się z ich stanem, a zwłaszcza możliwościami rozwinięcia produkcji. Ministrowi towarzyszyła grupa inżynierów i urzędników Głównej Dyrekcji Górniczej, którzy udzielali wyjaśnień oraz wysuwali projekty i propozycje.

23 września szereg powozów dotarł nad rzekę Bobrzycę pod wsią Bobrzą, niedaleko Kielc. Tu właśnie radca górniczy Fryderyk Lempe wybrał miejsce szczególnie dogodne do założenia wielkiego zakładu hutniczego. Ścieśniona wzgórzami dolina rzeczna ułatwiła budowę odpowiedniego zbiornika wodnego, który gwarantowałby zaspokojenie energetycznych potrzeb tego zakładu. Radca Lempe zaręczał, że może tu funkcjonować nawet 5 wielkich pieców.

Minister obejrzał wybrane miejsce, zgodził się z propozycją i polecił wnioskodawcy opracowanie projektu, oczywiście wraz z kosztorysami.

Imponujące zamierzenie

Po upływie dwu lat projekt budowy huty w Bobrzy był gotów. Zgodnie ze wstępnymi założeniami Lempe przewidywał budowę dużego zakładu, o produkcji osiągającej 180 tys. cetnarów*

* 1 cetnar, tzw. nowopolski, odpowiada 40,55 kg

surówki rocznie (dla porównania: w roku 1825 cała krajowa produkcja surówki wynosiła 324 tys. cetnarów). W Bobrzy miała więc powstać największa wówczas huta Królestwa Polskiego, obiekt, który zyskałby dominujące znaczenie w gospodarce kraju.

Projekt odznaczał się rozmachem: huta miała mieć 5 wielkich pieców i odlewnię, a także odpowiednie magazyny oraz warsztaty. W bezpośrednim sąsiedztwie planowano budowę osiedla dla kierownictwa i najbardziej wykwalifikowanych pracowników.

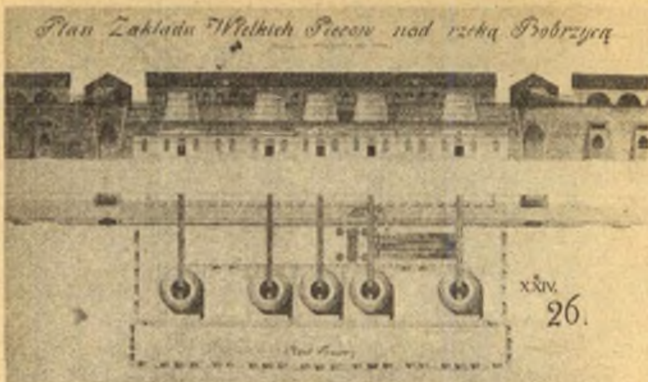
Rozmieszczenie poszczególnych obiektów fabrycznych, dzięki wykorzystaniu miejscowej konfiguracji terenu, było przewidziane na dwu poziomach. Na dolnym, u stóp obszernego płaskowzgórza, stanąć miały wielkie piece, na górnym zaś, na tym właśnie płaskowzgórzu, magazyny i warsztaty. Rozmieszczenie to znacznie upraszczało kosztowny i pracochłonny transport surowców do wielkich pieców. Nie trzeba było mianowicie budować specjalnych wież z urządzeniami windowymi, gdyż surowce mogły być dowiezione wózkami toczonymi po pomostach łączących skraj płaskowzgórza z wierzchołkami pieców (jak wiadomo wielkie piece są ładowane od góry).

Równolegle z projektem huty został przygotowany projekt potężnej zapory i zbiornika wodnego.

Przerwana budowa

Realizacja tego imponującego zamierzenia podjęta została energicznie. Prace rozpoczęto już w 1827 roku. Oczyszczono teren przyszłego zbiornika wodnego, wykonano kanały dopływowe, wzniesiono pierwsze magazyny oraz część budynków osiedla fabrycznego. Skarpa płaskowzgórza, przy której stanąć miały wielkie piece, została wzmocniona murem oporowym. Równocześnie od strony Kielc z jednej strony, a od Sielpi z drugiej budowano do Bobrzy drogi.

W ciągu czterech lat, mimo rozmaitych trudności, między innymi powodzi, roboty systematycznie postępowały naprzód. Zahamował je dopiero wybuch powstania listopadowego. „Zważając teraźniejsze okoliczności i potrzeby kraju..." – czytamy



Projekt huty w Bobrzy wykonany w 1827 roku

w ówczesnym dokumencie, postanowiono prowadzone inwestycje gospodarcze, wśród nich budowę huty w Bobrzy, ograniczyć do wykonania najniezbędniejszych tylko prac. Upadek powstania przerwał jednak i te prace.

Rozpoczęta budowa nie doczekała się już zakończenia. Ograniczenie autonomii Królestwa Polskiego i rosnący wpływ władz zaborczych nie sprzyjały wielkim przedsięwzięciom gospodarczym. Zabrakło też protektora: książę Drucki-Lubecki wycofał się bowiem z działalności publicznej. Projekt huty pozostał więc tylko projektem, a Bobrza nie awansowała do rangi przemysłowego ośrodka. O rozpoczętej inwestycji świadczą obecnie jedynie fragmenty nie ukończonych budowli, chronione jako zabytki techniki.

Zasłużony projektant

Autor projektu huty w Bobrzy, Fryderyk Lempe, należał do grupy zagranicznych fachowców zaangażowanych przez rząd Królestwa Polskiego w związku z realizacją programu rozwoju gospodarki krajowej (budowa huty bobrzańskiej była jednym z punktów tego programu).

Lempe pracował najpierw jako wykładowca w Szkole Akademiczno-Górniczej w Kielcach, utworzonej w 1816 roku w celu przygotowywania własnych kadr dla rozbudowywanego przemysłu. Wykładał matematykę, fizykę oraz zasady konstrukcji i obsługi maszyn górniczych. Z czasem powierzono mu również funkcje w Głównej Dyrekcji Górniczej, gdzie zyskał duże uznanie za prace projektowe i organizacyjne. Dodajmy, że prowadził trudny i odpowiedzialny oddział machin i budowli; w jego kompetencji były między innymi tak liczne wówczas przedsięwzięcia inwestycyjne wraz z przygotowaniem ich projektów.

Lempe był z pochodzenia Niemcem. Szybko się jednak w Polsce zaaklimatyzował i na stałe tu już pozostał. Charakterystycznym przykładem jego polonizacji może być zestawienie wykładów w Szkole Akademiczno-Górniczej. Otóż w pierwszym roku Lempe wykładał wyłącznie po niemiecku, ale w dalszych latach stopniowo przechodził na język polski, tak że w roku szkolnym 1825/26 wszystkie wykłady (a miał ich ponad 10 godzin tygodniowo) prowadził w rodzimym języku słuchaczy.

12 NAJWAŻNIEJSZY PROJEKT INŻYNIERA PRĄDZYŃSKIEGO

Nie tylko znakomity strateg

Generał Ignacy Prądzyński upamiętnił się w naszej historii przede wszystkim jako wybitny strateg, bohater powstania listopadowego, jako dowódca, w którego umyśle rodziły się i dojrzewały koncepcje zwycięstwa, nie wykorzystane niestety lub nawet nie doceniane przez innych ówczesnych wodzów polskich.

W ocenie historycznej tej postaci zasługi wojenne wysunęły się więc na plan pierwszy, przysłaniając inne, nie mniej ważne. Taki wizerunek jest oczywiście niepełny, a nawet fałszywy. Prądzyński był w równej mierze wojskowym co inżynierem, a główne dzieło jego inżynierskiej działalności – projekt Kanału Augustowskiego – daje się porównać ze strategicznymi planami w kampanii 1831 roku.

Jak powstał projekt kanału

O okolicznościach podjęcia prac nad tym wielkim projektem Prądzyński tak pisze w swoim pamiętniku: „...dostałem polecenie zrobienia projektu kanału, który by połączył Wisłę z Niemnem. Była to myśl podobno księcia Lubeckiego, ażeby zaprowadzeniem linii spławnej od Wisły przez Niemen aż do Windawy nad Morzem Bałtyckim... usamowolnić cały handel Polski i Litwy od tranzytu pruskiego. Myśl ta przypadła do przekonania cesarzowi Aleksandrowi, dał więc w tej mierze swoje rozkazy bratu Konstantemu, który wszystko to potraktował po wojskowemu. Polecił uskutecznienie robót przygotowawczych... generałowi Haukemu, jako naczelnikowi wszystkich korpusów uczonych*

* nazywano tak potocznie Korpus Artylerii i Inżynierów

polskiego wojska. Hauke zaś mnie do tej czynności wyznaczył. Ja się zrazu wzbraniałem, ponieważ istotnie nie miałem się za dostatecznie usposobionego w części technicznej. Przecież nalegania mego zwierzchnika przemogły mój upór. Mówił on i to dosyć sprawiedliwie: »... jeśli sam się nie chcesz tego podjąć, powiedz mi, ale pod odpowiedzialnością twego sumienia, kto to lepiej od ciebie zrobi?« Wyjechałem więc w Augustowskie, zabrawszy ze sobą całą brykę książek, z których w drodze uczyłem się sztuki zakładania kanałów, prostowania rzek itd. W latach 1823 i 1824 wykonałem dokładny projekt całego dzieła".

Projekt ten przewidywał poprowadzenie kanału przez rzekę Biebrzę, ciąg jezior w okolicach Augustowa i rzekę Czarną Hańczę, łącząc te rzeki i jeziora odcinkami kanału. Ogólna długość trasy (razem z rzeką Biebrzą, wymagającą regulacji) wynosiła 172 km. Szczególnym utrudnieniem dla projektanta była okoliczność, że kanał łącząc dwa zlewiska rzeczne (Wisły i Niemna) musiał być tak zwanym kanałem podziałowym, w którym wody z najwyższego punktu na trasie spływają do swoich ujść w dwu przeciwnych kierunkach. Przy czym różnice poziomów między punktem szczytowym a punktami krańcowymi kanału osiągały dość znaczną wielkość: w stronę Niemna około 40 metrów, w stronę Biebrzy ponad 15 metrów. W tej sytuacji kanał wymagał wyposażenia w skomplikowany system śluz.

Prądzyński wywiązał się z powierzonego mu zadania bardzo dobrze. Świadczy o tym nie tylko fakt, że projekt zaczęto od razu w 1824 roku realizować. Dziś po upływie blisko 160 lat kanał nadal spełnia swe funkcje. Warto zwrócić uwagę, że gdy przy odbudowie zniszczonych w czasie ostatniej wojny śluz wprowadzono pewne zmiany w ich konstrukcji, doświadczenia eksploatacyjne wykazały wyższość pierwotnych rozwiązań. Trafność inżynierskiej myśli Prądzyńskiego została jeszcze raz potwierdzona.

Inne prace inżynierskie

Udany projekt kanału nie był przypadkiem. I na pewno bardzo słuszny wybór zrobił generał Hauke powierzając właśnie Prą-



Kanał Augustowski

dzyńskiemu tę pracę. Prądzyński był zdolny i rzetelny w pracy (przypomnijmy sobie fragment jego wspomnień, gdzie pisze o przestudiowaniu literatury przed przystąpieniem do prac projektowych), posiadał też odpowiednie przygotowanie fachowe. W młodości ukończył wojskową szkołę inżynierską, później brał czynny udział w kampaniach wojennych w roku 1809 i 1812, prowadząc prace fortyfikacyjne, budowę mostów, wytyczanie obozów i stanowisk obronnych. W okresie między tymi kampaniami dokształcał się studiując geometrię wykreślną i analityczną, a także inne działy matematyki. W latach 1819 i 1820, już jako podpułkownik, prowadził dla oficerów służby kwatermistrzowskiej wykłady na temat fortyfikacji polowych. „Odczyty jego – jak czytamy w relacji z połowy XIX wieku – pełne świeżości, uderzające nowym i głębokim poglądem, ściągały wielką liczbę oficerów..." Przy okazji tych zajęć powstała praca *Fortyfikacja polowa*, której druk został jednak przerwany wybuchem powstania listopadowego. W czasie powstania Prądzyński pełnił odpowiedzialne funkcje w kwatermistrzostwie armii polskiej; u boku generała Skrzyneckiego był nawet kwatermistrzem generalnym. W tym właśnie okresie wsławił się koncepcjami strategicznymi, które przysłoniły pozostały dorobek jego życia, zwłaszcza zaś osiągnięcia inżynierskie.

13 DROGA POD RZEKĄ WISŁĄ

Projekt oryginalny, lecz nieprzemyślany

Brak stałego mostu przez Wisłę w Warszawie okazał się szczególnie dotkliwy w pierwszej połowie XIX wieku. Potrzebom komunikacyjnym rozwijającego się szybko miasta nie wystarczały już wówczas mosty łyżwowe (dziś zwane pontonowymi), służące zresztą tylko okresowo, gdyż montowano je wiosną, a rozbierano jesienią. Przez pozostałą część roku przeprawa odbywała się po prostu po lodzie lub, jeśli było to możliwe, promami i łodziami.

Wyraźne zapotrzebowanie zdopingowało inżynierów z Królestwa Polskiego, którzy opracowali i ogłosili szereg rozmaitych projektów stałego połączenia warszawskiego brzegu Wisły z praskim. Były to mniej lub więcej udane projekty konstrukcji mostowych, jeden tylko przedstawiał rozwiązanie zupełnie odmienne. Był to projekt młodego wówczas architekta Adama Idźkowskiego, który zaproponował zastąpienie mostu tunelem, poprowadzonym pod dnem Wisły.

Wzorem dla autora były jego wrażenia z podróży do Anglii, gdzie miał możność oglądać roboty przy budowie tuneli w Londynie. „Droga pod rzeką Wisłą" miała mieć łączną długość około 660 metrów. Połączenie z nadbrzeżami zapewniały ślimakowate zjazdy, mieszczące się w okrągłych basztach. Tunel otrzymał przekrój elipsy, szerokości 10,5 metra i wysokości 4,5 metra. Ułożona w nim droga miała mieć przeszło 6 metrów szerokości oraz dwa tak zwane piechody, czyli przejścia dla pieszych.

Projekt ten był na pewno niecodzienny i świadczył o odwadze autora. Niestety jednak, oryginalności pomysłu nie popierało staranne jego opracowanie. Na projekcie zaciążył chyba pośpiech, powodowany niecierpliwością samego Idźkowskiego, który pragnął co rychlej zaprezentować swe dzieło.

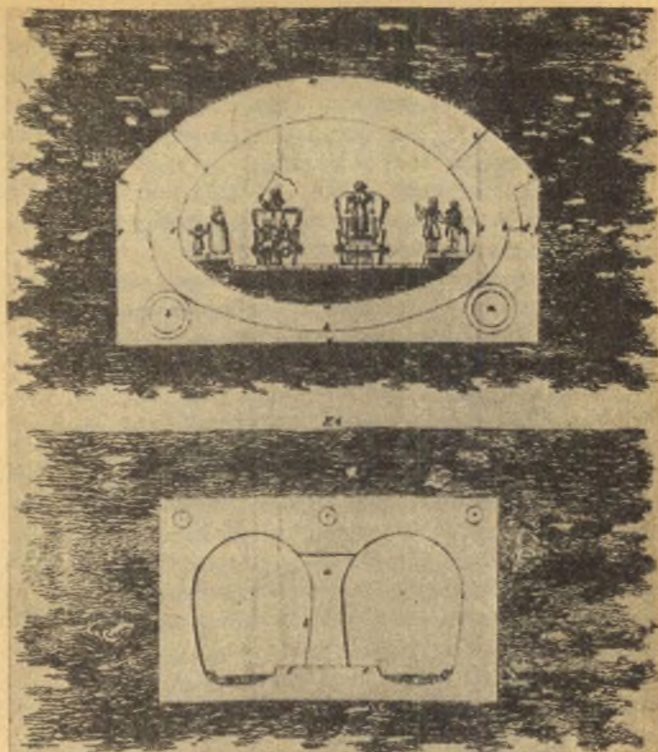
Brak przemyślenia projektu występował najwyraźniej w jego części technicznej, zawierającej opis budowy. Idźkowski przewidywał mianowicie roboty metodą odkrywkową w ten sposób, że najpierw byłaby wykonana połowa tunelu bliższa brzegowi warszawskiemu, a następnie połowa pozostała. Wymagało to oczywiście częściowego przemieszczenia nurtu rzeki. Autor wyobrażał sobie, że osiągnie ten cel otaczając miejsce robót, czyli miejsce wykopu dla pierwszej połowy tunelu, zwykłym wałem ziemnym. Następnie, po zakończeniu tego etapu robót, wał ten miał być rozebrany, a nurt rzeczny skierowany pod skarpę warszawską, aby umożliwić budowę podobnego wału od strony brzegu praskiego. Idźkowski liczył się wprawdzie z pewnymi przesiąkami wody „w kształcie potów", jak się wyraził, lecz sądził, że przesiąki te usunie pompa napędzana jedną maszyną parową o mocy 50 KM.

Przykładem pobieżnego opracowania projektu może być też problem wentylacji, którego autor właściwie w ogóle nie rozwiązał, stwierdzając jedynie, iż „... powietrze poruszane ciągłym ruchem przejeżdżających szkodliwym dla zdrowia być nie może...".

Tego typu błędy i niedociągnięcia nie mogły zrównoważyć ogólnikowych zapewnień o trwałości i taniości proponowanej budowli, a także o jej zaletach w razie wojny, kiedy to można tunel po prostu zatopić bez potrzeby burzenia go. W ogniu krytyki zalety te okazały się zresztą bardzo wątpliwe, podobnie jak argument natury estetycznej „... iż droga podziemna przerywając sytość zewnętrznego widoku przedmiotów przez swoje posępne wrażenie sprawuje tym bardziej urocze dla oglądających na nowo dnia przedmioty".

Surowa krytyka

Idźkowski zawiódł się niewątpliwie w swych ambicjach, gdyż ogłoszony drukiem projekt nie spotkał się zrazu z żadnym oddźwiękiem, a później z jednym, ale niezmiernie krytycznym osądem.



Tunel pod dnem Wisły – rycina z broszury Adama Idźkowskiego *Projekt drogi pod rzeką Wisłą*

Autor tej krytyki, opublikowanej w poczytnej „Gazecie Polskiej" rozpoczął swoje wywody następująco: „Zaraz po przeczytaniu rozprawy p. Idźkowskiego miałem myśl przedstawić publiczności moje zdanie o tym projekcie, lecz zważając, że rzecz na tak słabych zasadach oparta sama z siebie upaść musi i wiedząc, jaką opinię podzielają o niej znawcy, nie chciałem być pierwszym do



Główny budynek Zakładu Budowy Machin w Białogonie wzniesiony pierwotnie dla potrzeb Huty Miedzi – fragment medalu wybitego w 1817 roku

Jak więc widać, zamówienia były rozmaite, a przy tym liczne, tak że wzmożony ruch posłańców nie mógł ujść uwadze bystrzejszych obserwatorów.

Zmiana profilu produkcji

Zamówienia te przyjmowano początkowo w zakładzie białogońskim z dużym zakłopotaniem. Nie był on po prostu przystosowany do zbrojeniowej produkcji. Rychło jednak zakłopotania się pozbyto, a trudności przezwyciężono i fabryka zajęła się wyrobem broni, zaniechawszy prawie całkowicie produkowania narzędzi rolniczych i mechanizmów. Zorganizowano specjalną wiercarnię żelaznych luf armatnich, wyposażoną w dwie maszyny parowe, a także odlewnię, w której przetapiano dzwony na lufy spiżowe. Wykonywano lufy karabinowe, lance, pałasze, bagnety oraz takie na przykład wojskowe utensylia, jak manierki. Praca odbywała się na dwie zmiany, dniem i nocą.

Rozmiary produkcji były dość znaczne. Jak obliczają badacze,

wykonano między innymi blisko 6 tysięcy luf karabinowych i 50 żelaznych luf armatnich. Skromniej przedstawiała się natomiast produkcja dział gotowych, ograniczona brakiem dokumentacji i doświadczeń. Odbiorcy, oddziałom generała Różyckiego, zdołano dostarczyć jedynie 2 armaty sześciofuntowe, 2 granatniki i 2 armatki trzyfuntowe. Zdały one zresztą egzamin bojowy znakomicie. Do Białogonu wysyłano też do naprawy zapasy starej broni, podobnie jak wozy taborowe do okucia.

Kierownictwo nie lekceważyło przy tym drobnych nawet zamówień, dostarczając urzędom gminnym i municypalnym żądanych ilości, nierzadko po parę sztuk, kos czy lanc. „Odnosi się wrażenie – pisał historyk fabryki – że zakład dał ze siebie wszystko, co było można".

Źródło sukcesu

Te pozytywne rezultaty w produkcji wojennej nie powstały przypadkowo. Były one wynikiem dobrego zorganizowania fabryki, jej nowoczesnego na ówczesne czasy wyposażenia oraz odpowiednio przygotowanej załogi.

Zakład Budowy Machin w Białogonie był jednym z obiektów utworzonych w ramach realizacji wielkiego programu uprzemysłowienia kraju, programu podjętego przez władze Królestwa Polskiego zaraz po jego ustanowieniu. W Białogonie powstała najpierw huta ołowiu, miedzi i srebra, ponieważ jednak jej funkcjonowanie natrafiało na trudności z powodu braku w pobliżu odpowiedniej ilości surowca, postanowiono ją przebudować na fabrykę mechaniczną, która miała dostarczyć narzędzi rolniczych oraz maszyn i mechanizmów dla innych zakładów, planowanych na Ziemi Kieleckiej.

Przebudowa ruszyła w 1827 roku. Równocześnie sprowadzono aż z Anglii najnowsze wówczas urządzenia, przede wszystkim maszyny do obróbki metalu, nie szczędząc na ten cel środków.

Zadbano również o kadry. Jako rzeczoznawców i instruktorów zaproszono fachowców angielskich. Pracowników miejscowych starano się zjednać i zachęcić stosunkowo dobrymi warunkami.

Przy fabryce zbudowano na przykład osiedle dla robotników, były pensje emerytalne i wsparcia chorobowe. Cała załoga należała do Korpusu Górniczego, organizacji zawodowej, która dawała swym członkom pewne przywileje. Wszystko to razem przyczyniło się do pomyślnego rozwoju fabryki.

Opowiedziany tu epizod stanowi jedną tylko kartę z bogatych tradycji białogońskiego zakładu, istniejącego zresztą do dziś, obecnie pod nazwą Kieleckiej Fabryki Pomp „Białogon".

15 DYSKUSJE NAD PROJEKTEM WARSZAWSKO-WIEDEŃSKIEJ DROGI ŻELAZNEJ

Przewidująca decyzja

Kilka już lat funkcjonowały pierwsze na świecie, zbudowane w Anglii linie kolejowe, a opinie o wartości praktycznej tego nowego środka transportu były nadal podzielone. Krytyków nie brakowało: „kolej może służyć raczej za zabawę ciekawej gawiedzi wielkich stolic" – twierdził na przykład jeden z wybitnych polityków francuskich, a nie mniej znany ekonomista angielski przyrównywał koleje do wojen wycieńczających kraj. Podobne głosy odzywały się i w Polsce: „żelazne koleje – pisał zdeklarowany ich przeciwnik – są otchłanią, w której toną olbrzymie zasoby, nie zostawiając innych po sobie śladów prócz wysypanej grobli i szyn na niej leżących..."

Trzeba było więc mieć nie tylko głębokie przekonanie o wielkich korzyściach, które przyniesie kolej, lecz również sporo odwagi, aby już w 1834 roku, kiedy przytoczone opinie należały do nader częstych, zaproponować budowę linii kolejowej w Królestwie Polskim. Pomysłodawca nie jest dokładnie znany; zapewne początkowo, w obawie ryzyka, nie ujawniał się, później zaś, gdy pomysł został przyjęty, a następnie zrealizowany, do jego autorstwa zaczęło się przyznawać wielu. W każdym razie na początku 1835 roku dwaj inżynierowie Stanisław Wysocki i Teodor Urbański przedstawili wyniki wstępnych prac nad projektem „drogi szynowej", łączącej Warszawę z południowo-zachodnim krańcem Królestwa. Projektanci i ich mocodawcy, wśród których byli czołowi wówczas działacze gospodarczy kraju (Henryk i Tomasz Łubieńscy, Piotr Steinkeller), proponowali taki właśnie kierunek pierwszej linii kolejowej mając na uwadze konieczność powiązania stolicy z nowo powstającym okręgiem przemysłowym w rejonie Dąbrowy Górniczej.

Którędy poprowadzić trasę

Opracowanie projektu było zadaniem trudnym, gdyż autorzy nie dysponowali odpowiednio dokładnymi mapami topograficznymi i hydrograficznymi.

Pierwsze propozycje trasy „drogi szynowej" opierały się więc na danych orientacyjnych. Propozycje te zresztą różniły się między sobą. Inżynier Urbański przewidywał, że trasa kolei powinna przebiegać z Warszawy poprzez Tarczyn i Rawę Mazowiecką, a dalej wzdłuż lewego brzegu Pilicy. Wysocki zaś opowiadał się za trasą poprowadzoną przez Błonie, Skierniewice i Żarki, stwierdzając, że dzięki takiemu kierunkowi drogi „będziemy w możności nadania jej jednostajnego spadku, unikając przy tym budowy kosztownych pomostów dla przejścia głębokich dolin".

Za podstawę dalszych prac projektowych przyjęto propozycje Wysockiego, którego wysłano następnie za granicę w celu dokładniejszego zapoznania się z budowanymi tam kolejami. Po jego powrocie ustalono ostatecznie, acz nie bez trudności, wynikających z interwencji różnych wpływowych osób, trasę planowanej linii kolejowej. Miała ona prowadzić z Warszawy poprzez Skierniewice, Piotrków i Częstochowę do ówczesnej granicy zaboru austriackiego, gdzie przewidywano połączenie z linią biegnącą do Wiednia. Stąd powstała nazwa: Warszawsko-Wiedeńska Droga Żelazna.

Koń czy parowóz

Ożywioną dyskusję wywołał również problem siły pociągowej, która znalazłaby zastosowanie na projektowanej linii. Chociaż bowiem rozgłos i rozwój kolei spowodowany był głównie osiągnięciami angielskimi, które polegały na użyciu parowozów, w innych krajach, przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, podejmowano próby uruchamiania komunikacji za pomocą pojazdów toczących się po szynach, ale ciągniętych przez konie.

Projektodawcy kolei Warszawsko-Wiedeńskiej skłaniali się początkowo ku tej drugiej koncepcji. W związku z tym rozważany



Kolej Warszawsko-Wiedeńska – rycina z połowy XIX wieku

był na przykład problem, czy będzie praktyczniej, aby konie ciągnące pojazdy poruszały się stępa czy truchtem.

Nie można oczywiście zapominać, że zastosowanie trakcji konnej wymagało znacznie mniejszych wydatków, przy czym różnica kosztów wynikała nie tylko z oszczędności na parowozach, lecz również na prostszej i lżejszej konstrukcji torowiska.

Tym większe uznanie należy się ludziom, którzy mimo zaawansowania prac projektowych dostosowanych do trakcji konnej przeforsowali zastosowanie parowozów, rozumiejąc, że poniesione wydatki zwrócą się z nadmiarem.

Projektant i budowniczy

Przy projektowaniu, a później przy rozpoczętej wiosną 1840 roku budowie Warszawsko-Wiedeńskiej Drogi Żelaznej, czołową rolę odegrał inżynier Stanisław Wysocki. Był to jeden z najlepszych fachowców, jakimi dysponowało Królestwo Polskie. Posiadał on dużą wiedzę teoretyczną, popartą doświadczeniem zdobytym między innymi przy robotach związanych z regulacją rzek Nidy i Kamiennej. Po wykonaniu prac projektowych inżynier Wysocki sprawował ogólne kierownictwo nad budową kolei, a później przez wiele lat był naczelnikiem wydziału technicznego jej zarządu. Dał się też poznać jako autor wielu artykułów zamieszczanych w czasopismach technicznych.

16	NIECODZIENNY RODOWÓD FABRYKANTA

16 NIECODZIENNY RODOWÓD FABRYKANTA

Męska decyzja

Hipolit Cegielski, młody jeszcze, ale ceniony już profesor znanego poznańskiego gimnazjum Marii Magdaleny, postanowił do pracy w szkolnictwie nie wracać. Zdecydowanie odrzucił propozycję przeniesienia się na Śląsk. Wobec przepisów czuł się całkowicie w porządku, a w represjach, które go dotknęły, widział słusznie przejaw dyskryminacji ze strony władz pruskich wobec okazanego patriotyzmu.

Był to rok 1846, jeden z tych, w których patrioci polscy próbowali poderwać naród do walki o odzyskanie niepodległości. Powstańcze nastroje ogarnęły młodzież poznańską, przenikając łatwo mury szkolne, zwłaszcza uczelni o tak dawnych i pięknych tradycjach jak gimnazjum Marii Magdaleny. W czasie wystąpień policja pruska zatrzymała kilku uczniów i władze zaborcze nakazały nauczycielom przeprowadzenie rewizji w uczniowskich mieszkaniach w poszukiwaniu broni. Cegielski, który wykładał w gimnazjum literaturę polską, zdecydowanie sprzeciwił się temu nakazowi, uważając jego wykonanie za niegodne polskiego nauczyciela, mimo że nie był zwolennikiem ruchu powstańczego. W odwet za to odwołano go z zajmowanego stanowiska i oskarżono o sprzyjanie rewolucji.

Cegielski podjął wówczas decyzję zwrócenia swoich zainteresowań w innym kierunku, przyznać trzeba dość niezwykłym jak na wykształconego filologa, absolwenta uniwersytetu i autora kilku cenionych publikacji naukowych, między innymi obszernej książki pod tytułem *Nauka poezji*. Założył mianowicie w Poznaniu sklep z wyrobami żelaznymi i narzędziami rolniczymi, zużytkowując jako kapitał własne oszczędności oraz finansową pomoc przyjaciół.

Decyzja rozpoczęcia działalności na polu gospodarczym wyda się może mniej niezwykła, jeśli się pamięta, że Cegielski należał do grona zagorzałych zwolenników programu pracy organicznej, programu wzmacniania sił ekonomicznych narodu, tak politycznie ciemiężonego.

Rozwój przedsiębiorstwa

Początki nowej placówki nie należały oczywiście do łatwych. Dokuczał brak kapitałów, niepokoiły terminy spłaty długów, ograniczał obroty kryzys w rolnictwie. Mimo to placówka powoli i systematycznie się rozwijała, co zawdzięczać należy tak zdolnościom samego Cegielskiego, jak i poparciu udzielanemu firmie przez polskie środowiska. Wypada bowiem zwrócić uwagę, że handel i przemysł w zaborze pruskim były opanowane prawie całkowicie przez Niemców oraz Żydów. Polacy powitali więc wyłom w tym monopolu z prawdziwą ulgą, a nawet entuzjazmem.

Stopniowo rosły dochody, co pozwoliło Cegielskiemu na założenie w 1849 roku warsztatów reperacyjnych, które można już uznać za zalążek fabryki. Zatrudnionych tam było kilkunastu robotników, którzy poza naprawami wyrabiali takie narzędzia rolnicze, jak na przykład pługi i radła.

Właściwa fabryka powstała w 1855 roku. Podjęto w niej produkcję różnego rodzaju maszyn i narzędzi rolniczych. W największej bodaj liczbie wytwarzano pługi, i to o coraz nowszej, stopniowo ulepszanej konstrukcji. Dużym popytem cieszyły się też zgłębiacze i spulchniacze, a także brony. Z maszyn produkowano między innymi różnego typu siewniki, żniwiarki i młockarnie. Nie poprzestawano przy tym na wiernym kopiowaniu wzorów zagranicznych. Ambicją fabryki stało się wprowadzanie własnych ulepszeń, więc rozwijała się coraz bardziej, powstawały nowe działy, zamówienia nadchodziły nie tylko z terenu zaboru pruskiego, lecz również z Królestwa i Galicji. Wszystko to odbywało się w warunkach nie sprzyjającego klimatu politycznego, a także ekonomicznego, popieranie polskiego przemysłu nie leżało bowiem w interesie pruskich władz zaborczych.

Szerokie zainteresowania

Działalność techniczno-przemysłowa nie oderwała Cegielskiego od jego poprzednich zainteresowań. Kontynuował je nadal: studiował filologię, wiele czytał, prowadził ożywioną korespondencję naukową, opublikował kolejną książkę na temat języka polskiego, zasłużył się również wydawaniem gazet polskich. Oddawał się też ożywionej działalności społecznej. Brał udział w pracach wielu instytucji, przy czym szczególnie wiele energii poświęcał Towarzystwu Naukowej Pomocy, które stawiało sobie za cel popieranie uczącej się młodzieży polskiej, oraz Centralnemu Towarzystwu Gospodarczemu, organizacji zrzeszającej właścicieli ziemskich. Cegielski został powołany na stanowisko prezesa tej organizacji i upamiętnił się przedstawieniem programu, którego realizacja miała poważny wpływ na rozwój całego rolnictwa w Poznańskiem. W programie tym postulował między innymi wprowadzenie postępowych metod gospodarowania, opartych na podstawach naukowych i docenianiu rentowności ziemi.

Cała ta działalność pozyskała Cegielskiemu wielki autorytet. Stał się czołowym przedstawicielem społeczeństwa polskiego na ziemiach zaboru pruskiego i głównym bodaj reprezentantem opinii tego społeczeństwa.

A założona przez niego fabryka? Istnieje jak wiadomo do dziś, nosząc imię swego twórcy i podtrzymując najlepsze tradycje polskiego przemysłu i techniki.

17 PIERWSZE WARSZAWSKIE TELEFONY

Sensacja na ulicy Nowo-Próżnej

Wczesną wiosną 1882 roku na chodniku po nieparzystej stronie ulicy Nowo-Próżnej, łączącej Marszałkowską z placem Grzybowskim, zatrzymywali się przechodnie z zaciekawieniem obserwując dom oznaczony numerem 6, a zwłaszcza jego dach, na którym wznoszono niewielką, drewnianą konstrukcję w kształcie wieżyczki. Zainteresowanie wzrosło jeszcze bardziej, kiedy z wieżyczki tej wyprowadzono sieć drutów, które podtrzymywane przez drewniane podpórki, ustawione na dachach najwyższych domów, rozchodziły się we wszystkie strony miasta.

Druty te łączyły pierwszych abonentów z pierwszą warszawską centralą telefoniczną, która znalazła siedzibę właśnie w domu nr 6 przy ulicy Nowo-Próżnej. Lokalizacja centrali była wybrana bardzo starannie, dokładnie w środku miasta. „Z punktu tego – czytamy w starym czasopiśmie – koło zakreślone promieniem trzywiorstowym opasuje całą Warszawę tak, że wszelkie połączenie... abonenta ze stacyą główną odpowiada warunkowi kontraktu, który za jednostkę odległości oznacza trzy wiorsty".

Powyższy warunek ograniczający odległość między aparatem abonenta a centralą do 3 wiorst wynikał z pewnej jeszcze niedoskonałości telefonu. Był to wszak wynalazek zupełnie nowy, rozpoczynający dopiero ogromną karierę. Zaledwie 6 lat wcześniej, w marcu 1876 roku, Bell odbył swoją pionierską, historyczną rozmowę telefoniczną, a 4 lata wcześniej, w 1878 roku, w New Haven w Stanach Zjednoczonych powstała pierwsza centrala, która obsługiwała 22 aparaty.

Pierwsza warszawska sieć telefoniczna została zbudowana (na prawach koncesji) przez Amerykańskie Towarzystwo Bella. Telekomunikacyjna nowość przybyła więc z najlepszego źródła.

„Stacya główna"

Warszawska centrala zajmowała najwyższe piętro domu, bezpośrednio pod wieżyczką na dachu, do której zbiegały się druty „telefonowe" od wszystkich aparatów w mieście.

W obszernym pokoju stały 4 łącznice, każda do obsługi 50 abonentów; ogólna pojemność centrali była więc przewidziana na 200 numerów.

Przy łącznicach krzątały się telefonistki, od razu bowiem uznano, że ręce niewieście nadają się najlepiej do delikatnych manipulacji zapewniających sprawne połączenia.

„Na dzwonek abonenta – pisał współczesny sprawozdawca – spada korespondendująca z jego drutem klapka, wskazująca, kto chce mówić. Telefonistka bierze natychmiast przyrząd słuchowy i dowiaduje się, z kim abonent pragnie się porozumieć, otwiera klapkę odpowiadającą drutowi żądanej osoby, obie klapki odpowiednim przyrządem zatyka, łącząc w ten sposób druty, i daje znać, że połączenie jest dokonane... Manipulacja to nader prosta".

Jak telefonować

Abonentów instruowano dokładnie, w jaki sposób mają korzystać z nowego wynalazku: „... Osoba pragnąca rozmówić się przez telefon przystępuje do aparatu i dzwoni przez zakręcenie korbką przy górnej jego części, sygnalizując na stacyę główną, następnie zbliża nie nazbyt usta do otworu środkowej części aparatu i nie podnosząc głosu mówi, z kim mianowicie chce rozmawiać, a jednocześnie zdjąwszy z widełek ów lejek, który jest przyrządem do słuchania, przytyka go szczelnie do ucha. Po krótkiej chwili usłyszy głos ze stacyi zawiadamiający, iż połączenie jest dokonane. Wtedy, zawieszając na powrót lejek na widełkach, dzwoni powtórnie, już teraz do osoby, z którą chce rozmawiać, i takową, w ten sposób przywoławszy do aparatu, prowadzi z nią rozmowę, wymawiając wyraźnie, lecz zupełnie swobodnie wyrazy i ciągle trzymając przy uchu przyrząd do



Praca w pierwszej warszawskiej centrali telefonicznej otwartej w 1882 roku

słuchania, przez który odpowiedzi dochodzą tak czysto, iż można dokładnie rozpoznać głos, a nawet intonację głosu".

Mimo tak szczegółowego instruktażu pierwszym abonentom przytrafiały się dość często pomyłki, w rezultacie których telefonistki nasłuchały się wielu żalów, a specjalny instruktor musiał dodatkowo wyjaśniać poirytowanemu użytkownikowi telefonu, że na przykład „przyrząd do słuchania" służy właśnie do tego celu i nie może być używany jako mikrofon.

Te przejściowe kłopoty nie wpłynęły jednak ujemnie na rozpowszechnienie telefonu, w którym opinia warszawska widziała jeden z czołowych, obok kolei i telegrafu, wynalazków stulecia. O korzyściach posiadania telefonu nie trzeba było nikogo specjalnie przekonywać, liczbę chętnych ograniczały natomiast wysokie koszty, roczna opłata za aparat i połączenia wynosiła bowiem niebagatelną kwotę 150 rubli. Dodajmy, że miesięczne uposażenie w wysokości parudziesięciu rubli uchodziło wówczas za wcale dobre.

18	TELEFONICZNA SENSACJA 1885 ROKU

18 TELEFONICZNA SENSACJA 1885 ROKU

Niezwykły rozgłos

Dzienniki i czasopisma warszawskie, a za nimi prowincjonalne, prześcigały się w pochlebnych opiniach. „Wielka atrakcja", „...telefon wszystkie poprzednie w tym rodzaju próby daleko za sobą pozostawiający", „wynalazek, który gromadzi tłumy" – oto przykłady ówczesnych doniesień z krajowej wystawy przemysłowo-rolniczej, odbywającej się w Warszawie, latem 1885 roku.

Telefoniczne wynalazki Juliana Ochorowicza, które zostały tam pokazane, zajęły rzeczywiście pierwsze miejsce wśród eksponatów.

„Ochorowicz zdumiewa wszystkich – czytamy w «Kurierze Warszawskim» – ...słyszymy grę na fortepianie, a fortepianu nie widać, słyszymy śpiew fletu, a nie widzimy wykonawcy i instrumentu. To termomikrofon tak gra i śpiewa".

Zachwyty prasy i powszechne zainteresowanie zwiedzających potwierdził werdykt sędziów wystawowych, którzy odznaczyli wynalazki Ochorowicza wielkim złotym medalem.

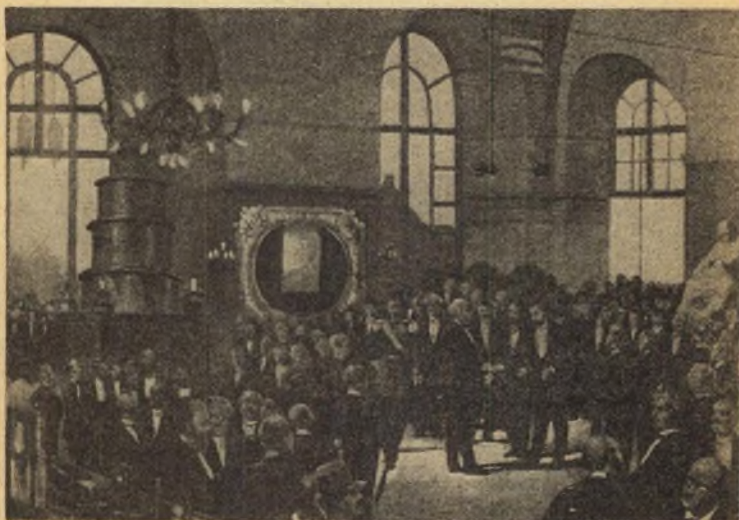
Sukcesy warszawskie nie były zresztą ani pierwsze, ani ostatnie. Od początku 1885 roku, kiedy to Ochorowicz ogłosił swój „system telefoniczny odtwarzający głośno mowę", wynalazek spotykał się wszędzie z przyjęciem pełnym uznania, a nawet entuzjazmu. Było tak na Wystawie Elektryczności w Paryżu, gdzie gratulacje wynalazcy składał osobiście prezydent Francji, na pokazach we francuskim Ministerstwie Poczt i Telegrafów, na Wystawie Powszechnej w Antwerpii, na Wystawie Elektryczności w ówczesnym Petersburgu. Pokazom towarzyszyły liczne notatki i artykuły w prasie codziennej, jak również w periodykach fachowych całej bez mała Europy. Wynalazki Ochorowicza zaliczano do najciekawszych wówczas osiągnięć telefonii.

Telefon dwumembranowy i termomikrofon

W sprawozdaniach i doniesieniach na pierwszym miejscu wśród wynalazków Ochorowicza wymieniany był termomikrofon, być może z uwagi na szczególną oryginalność tego nowego typu mikrofonu. Był on nawet często utożsamiany z inną konstrukcją opracowaną przez wynalazcę – dwumembranowym telefonem magnetycznym, zapewne dlatego, że prezentowany był również jako element tego ostatniego.

Dwumembranowy telefon magnetyczny stanowił pewnego rodzaju ulepszenie aparatu konstrukcji Bella, zawierał zresztą te same główne części składowe: magnes, zwoje drutów oraz membranę drgającą. Magnesem był pierścień stalowy w kształcie podłużnego walca, rozcięty wzdłuż tworzącej w ten sposób, że odległość między biegunami wynosiła 5 mm. Ten kształt magnesu

Julian Ochorowicz odbiera gratulacje od prezydenta Francji na wystawie w Paryżu



zapewniał jego stosunkowo znaczną siłę przy małym ciężarze. Do biegunów magnesu były przytwierdzone dwa rdzenie z nawiniętym na nie cienkim drutem miedzianym. Dolna część rdzeni otoczona drutami mieściła się wewnątrz mosiężnego pudełka, zamkniętego od góry i od dołu blaszkami żelaznymi. Przy czym cechą charakterystyczną aparatu było to, że pod wpływem fal głosowych drgała nie tylko blaszka dolna, ale i górna. Tego rodzaju układ dwu membran drgających znacznie wzmacniał natężenie dźwięku. Końce drutów uzwojonych na rdzeniach wyprowadzone były z pudełka i połączone z przewodem idącym do drugiego identycznego telefonu. Telefony nadawczy i odbiorczy można było więc zamieniać w działaniu.

Telefon nadawczy mógł być zastąpiony termomikrofonem, którego konstrukcję autor otaczał jednak ścisłą tajemnicą i w zasadzie nigdy nie udzielił na ten temat bliższych wyjaśnień. Była to okoliczność przysparzająca temu wynalazkowi dodatkowej reklamy.

Zastosowanie

Wynalazki Ochorowicza mogły znaleźć przede wszystkim zastosowanie do takich celów, jak transmisja przedstawień teatralnych, koncertów czy posiedzeń. Na organizowanych pokazach przekazywano koncerty za pośrednictwem „głośnego" telefonu słuchaczom oddalonym o parę nawet kilometrów. W Warszawie na przykład aparat nadawczy znajdował się w odległości około 800 metrów od pawilonu wystawowego, w którym gromadziła się ciekawa wynalazku publiczność. Przy tym przekazywane dźwięki „słychać było wyraźnie w każdym miejscu sali mogącej pomieścić 500 osób, telefon różni się więc stanowczo od dotychczasowych, w których słuchający musi mieć trąbkę telefoniczną przyłożoną do ucha".

Aparat dwumembranowy Ochorowicza był poza tym używany w normalnej eksploatacji telefonicznej.

Po roku 1885 wynalazca pracował nadal nad ulepszeniem

swoich konstrukcji i przygotował nowe ich modele. Z czasem jednak prace w dziedzinie medycyny i psychologii tak dalece go zaabsorbowały, że zainteresowania techniczne znalazły się na dalszym planie. Postęp w zakresie urządzeń telefonicznych trwał tymczasem nieprzerwanie. W rezultacie więc nie doskonalone konstrukcje Ochorowicza stały się przestarzałe i w ostatnich latach XIX stulecia zainteresowanie nimi wygasło; pozostały jedynie ciekawym epizodem w dziejach naszej techniki.

19 TARAN WIERTNICZY WACŁAWA WOLSKIEGO

Sukces, który spowodował katastrofę

Podjęte w 1907 roku wiercenie szybu „Wilno" w rejonie borysławskim przyniosło rezultat przekraczający najśmielsze przewidywania. Wiercenie to, wykonane nową metodą, opatentowaną przez inżyniera Wacława Wolskiego parę zaledwie lat wcześniej, odbywało się szybko i sprawnie, potwierdzając jej zalety. Przy zagłębieniu świdra na 1000 metrów osiągnięto pokład roponośny o niezwykłej zasobności. Dzienna wydajność szybu dochodziła do 900 ton ropy, co dotychczas nie zdarzyło się jeszcze w Galicji. Tak szczęśliwe wiercenie było sukcesem, ale niestety w ówczesnych warunkach gospodarczych zapoczątkował on katastrofalną wprost nadprodukcję ropy. Galicja bowiem, choć przemysł naftowy rozwijał się tam od lat ponad pięćdziesięciu, miała gospodarkę zacofaną, niezdolną po prostu do wykorzystania większych ilości ropy, zwłaszcza gdy przyrost nastąpił gwałtownie. A takie zjawisko miało miejsce właśnie w 1907 roku, po rozpoczęciu eksploatacji szybu „Wilno". Wzrost wydobycia w jednym szybie dopingował bowiem do wzmożenia innych wierceń. Wytworzył się więc pewnego rodzaju wyścig, w rezultacie którego wydobycie ropy osiągnęło w roku 1907 blisko 1200 tysięcy ton, wzrastając w porównaniu z rokiem poprzednim o przeszło 50%. Na wydobywaną w takich ilościach ropę nie było zbytu. Zaczęły więc gwałtownie spadać ceny – przemysł naftowy Galicji stanął w obliczu ruiny.

Przedwczesny wynalazek

Katastrofalna nadprodukcja odbiła się oczywiście na perspektywach rozpowszechnienia wynalazku inżyniera Wolskiego, wy-

nalazku zastosowanego z takim powodzeniem przy wierceniu szybu „Wilno". Galicyjscy przemysłowcy naftowi, zagrożeni bankructwem, nie mogli sobie pozwolić na wprowadzenie nowych urządzeń wiertniczych. Wymagałoby to bowiem dodatkowych nakładów finansowych, a równocześnie prowadziło do dalszego wzrostu wydobycia ropy. Wynalazek nie został więc szerzej rozpowszechniony na ziemiach polskich mimo zachęcających wyników jego zastosowania zarówno w kraju (właśnie w rejonie Borysławia), jak i za granicą (w Westfalii i na Kaukazie).

Metoda wiercenia opracowana przez Wolskiego już przed 1902 rokiem, kiedy to wypróbowano ją w praktyce, oparta była na zasadzie hydraulicznej. Wynalazca tak charakteryzował tę zasadę w jednym ze swoich odczytów: „...praca przenosi się tu na świder nie za pośrednictwem stałego przewodu, ale za pośrednictwem prądu wody, która pod wysokim ciśnieniem przepływa przez rury aż na spód otworu i tam wprawia w ruch motor wodny, ten zaś porusza świder. Woda zużyta w motorze powraca w górę wywierconym otworem i służy równocześnie jako płuczka". A więc woda, którą przy innych metodach wiertniczych wprowadzano na dno wierconego otworu wyłącznie w celu wymywania stamtąd okruchów skalnych, spełniała przy metodzie hydraulicznej zasadniczą funkcję poruszania świdra. Wymagało to oczywiście stosowania pomp większej mocy, natomiast zbyteczne były maszyny parowe, napędzające dotychczas za pośrednictwem lin czy żerdzi narzędzia wiercące. Maszyny te zostały zastąpione silnikami hydraulicznymi, które umieszczano już nie na powierzchni terenu, lecz w otworze wiertniczym.

Gwoli sprawiedliwości trzeba przypomnieć, że Wolski nie był jedynym konstruktorem, który pracował nad hydrauliczną metodą wiercenia. Jego prace zostały jednak wykorzystane w praktyce, a skonstruowane urządzenie odznaczało się wydajnością i orygi-

Schemat skonstruowanego przez Wolskiego urządzenia wiertniczego, nazwanego taranem





Kazimierz Prószyński wykonuje eksperymentalne zdjęcia filmowe na ulicach Paryża za pomocą świeżo opatentowanego aeroskopu

Krótko mówiąc, aeroskop wprowadził zasadnicze zmiany w technice wykonywania zdjęć dokumentalnych, rozszerzając tym samym zakres tematyczny oraz zwiększając wartość tych zdjęć. Słusznie więc uznano ten wynalazek za wielki sukces jego konstruktora inżyniera Kazimierza Prószyńskiego.

Nowość aeroskopu, w porównaniu do uprzednio stosowanych kamer zdjęciowych, polegała przede wszystkim na zastąpieniu ręcznego napędu za pomocą korbki – motorkiem poruszanym sprężonym powietrzem. Powietrze wprowadzane było do specjalnych zbiorniczków zwykłą pompką, podobną do używanej przez rowerzystów. Do uruchomienia kamery wystarczyło jednym prostym ruchem spowodować przepływ powietrza do motorka, a ponieważ odpadała czynność poruszania korbki, operator mógł swobodnie obiema rękami kierować aparatem. Oczywiście drgania rąk powodowały chwianie się kamery, co miałoby ujemny wpływ na jakość zdjęć, gdyby Prószyński nie zaopatrzył jej

w specjalne urządzenie, które te drgania niwelowało. Była to następna cecha oryginalnej konstrukcji aparatu.

Aeroskop zawierał zapas taśmy długości 120 metrów, co wystarczało na ponad 10 minut filmowania. Po nakręceniu tej taśmy można było wstawić do kamery następną kasetę.

Aeroskop został opatentowany w 1910 roku. W tym samym roku wynalazca zaprezentował go naukowym środowiskom francuskim, zyskując pochlebne opinie. Prasa warszawska pisała wówczas z entuzjazmem: „...młody, a niezmiernie utalentowany rodak nasz święcił triumf wynalazcy na posiedzeniu Francuskiej Akademii Nauk... Ta wszechświatowej powagi i bezbrzeżnej surowości instytucja dała wyraz uznania plonowi dzielnej pracy warszawianina".

Popierany takimi opiniami wynalazek szybko się rozpowszechnił. Nie przyniósł jednak osobistego majątku Prószyńskiemu, który z wielką pasją poświęcił się dalszym eksperymentom w zakresie techniki kinematograficznej, przedkładając je ponad komercjalną eksploatację już dokonanych wynalazków.

Pionier techniki filmowej

Kazimierz Prószyński był człowiekiem, który pozostawił trwały ślad w historii techniki filmowej. Dziedzina ta pasjonowała go od wczesnej młodości, gdy jako student politechniki w Liège zaczął konstruować aparat kinematograficzny, będący zarazem aparatem projekcyjnym i zdjęciowym. Podjęta wówczas przez niespełna dwudziestoletniego Prószyńskiego (urodził się w 1875 roku) praca miała charakter pionierski. Było to jeszcze przed ogłoszeniem patentu na kinematograf braci Lumiére.

Zbudowany aparat nazywał Prószyński pleografem i udoskonalał stopniowo jego konstrukcję rozwiązując na przykład w oryginalny sposób posuwanie taśmy filmowej równomiernym ruchem skokowym czy usuwając dokuczliwe dla widzów migania obrazów na ekranie.

Aeroskop nie był więc pierwszym wynalazkiem Prószyńskiego, nie był też ostatnim. Ten zapatrzony w rozwiązania techniczne

Działalność fabryki przyniosła też pozytywne efekty ekonomiczne, mimo że niski poziom kultury rolnej w kraju nie stwarzał początkowo dużego zapotrzebowania na nawozy sztuczne. W pierwszym okresie były więc nawet pewne trudności ze zbytem produktów. Zjawisko to miało jednak charakter przemijający.

Etapy rozwoju

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie nie była pierwszym naszym zakładem w tej dziedzinie przemysłu. Na rok przed przejęciem zakładów chorzowskich uruchomiona została budowana od 1917 roku fabryka w Jaworznie, należąca do Spółki Akcyjnej „Azot". Produkcja tej fabryki obejmowała początkowo saletrę, kwas azotowy, amoniak, a także cyjanek i żelazocyjanki.

Zapotrzebowanie na związki azotowe w kraju rosło jednak szybko i już po paru latach okazało się, że obie wymienione fabryki nie mogą sprostać zamówieniom. Popytu nie zaspokoiły też dwa uruchomione następnie mniejsze zakłady prywatne w Knurowie i w Wyrach. W tej sytuacji zapadła decyzja budowy nowej, dużej fabryki związków azotowych koło Tarnowa. Na lokalizację wpłynęły względy strategiczne (dążenie do odsunięcia przemysłu z rejonów wówczas przygranicznych), taniość terenu oraz lokalny nadmiar siły roboczej.

Po niespełna trzyletnim okresie budowy, w styczniu 1930 roku, fabryka została otwarta. Produkowała ona amoniak, kwas azotowy, przede wszystkim zaś nawozy sztuczne: siarczan amonu i tak zwany nitrofos, otrzymywany z przeróbki azotanu amonu. Warto podkreślić, że budowa została przeprowadzona częściowo według własnych, polskich projektów i własnymi siłami technicznymi. Tam natomiast, gdzie korzystano z patentów zagranicznych, zdarzały się charakterystyczne epizody świadczące o wysokim poziomie fachowym polskiej kadry. Okazało się na przykład, że niektóre surowce krajowe wykazują odrębne, niespotykane za granicą własności fizykalne i wobec tego w toku produkcji prowadzonej według zagranicznych licencji następowały znaczne

usterki, a nawet awarie. Sprowadzeni specjaliści po parotygodniowych próbach skapitulowali, a po ich wyjeździe polscy inżynierowie szybko uruchomili oddział.

Uczony i organizator

Szczególnie duże zasługi dla rozwoju naszego przemysłu azotowego w tym właśnie początkowym okresie położył Ignacy Mościcki. Wybitny chemik stał się znany w Europie dzięki osiągnięciom badawczym dokonanym w Szwajcarii na uniwersytecie we Fryburgu. Najważniejszym z tych osiągnięć było opracowanie przemysłowej metody otrzymywania kwasu azotowego z powietrza przez syntezę tlenków azotu w łuku elektrycznym. Metodę powyższą zastosowano w Szwajcarii w specjalnie zbudowanej wielkiej fabryce w Chippis.

W 1912 roku Mościcki wrócił do kraju i objął katedrę na Politechnice Lwowskiej, gdzie prowadził wykłady z zakresu elektrochemii i chemii fizycznej. Bardzo energicznie zajął się też organizacją krajowego przemysłu chemicznego.

Należał do współtwórców Chemicznego Instytutu Badawczego, przyczynił się do budowy fabryki w Jaworznie, był rzecznikiem przyjęcia z rąk niemieckich fabryki w Chorzowie. W tej ostatniej pełnił funkcję dyrektora naczelnego i jemu głównie należy zawdzięczać tak szybkie podjęcie tam produkcji, mimo ogromnych wspomnianych trudności. Następnie był głównym inicjatorem budowy nowego zakładu produkcji związków azotowych koło Tarnowa. W zakładach tych wiele procesów technologicznych odbywało się według jego opracowań, zgodnie z patentami, których posiadał kilkadziesiąt. Nic więc dziwnego, że miejscowość, gdzie powstały zakłady, nazwano Mościcami.



Most przez rzekę Słudwię koło Łowicza – pierwszy w Europie o stalowej konstrukcji spawanej

odpowiednio szerszym. Pamiętając jednak o wartości mostu jako świadectwie polskiego wkładu do postępu technicznego przesunięto konstrukcję o kilkadziesiąt metrów w bok i otoczono ochroną należną zabytkowi techniki.

Wybitna postać polskiej inżynierii

Profesor Stefan Bryła zapisał się trwale w dziejach naszej techniki jako naukowiec, konstruktor, pedagog i działacz stowarzyszeń technicznych. Jego dziełem było wiele obiektów inżynierskich, przede wszystkim opisany wyżej most, a także między innymi żelbetowa konstrukcja Domu Akademickiego przy placu Narutowicza i konstrukcja stalowa obecnego hotelu Warszawa (najwyższego przed wojną budynku w Polsce) w Warszawie, konstrukcja gmachu Biblioteki Jagiellońskiej w Krakowie, konstrukcja hali targowej w Katowicach.

Profesor Bryła był prekursorem spawania konstrukcji stalowych. Most na Słudwi jest najlepszym przykładem jego działalności w tej dziedzinie. Równolegle jednak z pracami praktycznymi prowadził prace teoretyczne i doświadczalne, których celem było ustalenie zasad projektowania i wykonawstwa tego nowego rodzaju konstrukcji. To powiązanie problemów teoretycznych z konkretnymi pracami projektowymi stanowiło cechę charakte-

rystyczną całej działalności uczonego i daje się bardzo wyraźnie zauważyć w zestawieniu jego publikacji, które obejmuje ponad 250 pozycji w kilku językach.

Profesor Bryła związany był początkowo z Politechniką Lwowską, a następnie z Politechniką Warszawską, gdzie zorganizował Zakład Badawczy Budownictwa. Zakład ten stał się ważną placówką naukową obejmującą wiele specjalistycznych laboratoriów.

Twórcze życie profesora Bryły zostało przerwane w sposób tragiczny. W okresie okupacji brał on czynny udział w tajnym nauczaniu, będąc jednym z głównych organizatorów tej akcji. Aresztowany przez okupanta, został rozstrzelany 3 grudnia 1943 roku w egzekucji ulicznej przy ulicy Puławskiej w Warszawie.

Dla uczczenia wkładu pracy Stanisława Sołdka postanowiono nazwać jednostkę jego nazwiskiem.Historyczne wodowanie odbyło się 6 listopada 1948 roku. We wspomnieniach Sołdka wydarzenie to zostało tak utrwalone:

„Dnia tego przybyły do Gdańska wielotysięczne tłumy. Zebrała się nie tylko przeszło trzytysięczna załoga stoczni. Przybyli nie tylko fachowcy i specjaliści... ale zjechali się ludzie z odległych miast i miasteczek całej Polski... Rudowęglowiec miał nosić moje nazwisko... W pełni świadomości, jakie obowiązki ten zaszczyt na mnie nakłada, złożyłem ślubowanie: ślubuję na honor polskiego robotnika postępowaniem swym nie przynieść ujmy nazwisku, które stało się nazwą pierwszego, pełnomorskiego statku, zbudowanego na polskich stoczniach. Zawsze wzorowo wypełniać swoje obowiązki. Rozwijać i udoskonalać kwalifikacje zawodowe. Utrzymywać w należytym stanie swoją sprawność fizyczną i umysłową. Pod każdym względem służyć przykładem swego życia i pracy...

Moja żona wybrana matką chrzestną rudowęglowca rozbija tradycyjną butelkę szampana o burtę okrętu. Rozlegają się dźwięki Hymnu Narodowego... rudowęglowiec... powoli, majestatycznie spływa na wodę".

Na marginesie tych wspomnień Stanisława Sołdka, opublikowanych pod tytułem *Spełniły się moje marzenia*, trzeba dodać, że złożonemu ślubowaniu pozostał wierny. Ukończył Politechnikę Gdańską i już jako inżynier budowy okrętów do końca życia pełnił rzetelnie różne funkcje w przemyśle stoczniowym. Statek zaś przez rekordowo długi okres ponad 31 lat służył polskiej żegludze. Banderę opuszczono na nim dopiero w ostatnich dniach 1980 roku, planując równocześnie trwałe zachowanie jednostki jako zabytku polskiej techniki i przemysłu okrętowego.

25 W MIEDZIOWYM ZAGŁĘBIU

Egzamin dla górników

Reporter w taki sposób utrwalił wspomnienia jednego z górników, którzy drążyli szyby kopalni miedzi pod Lubinem:

„Pracowaliśmy przy pikrowaniu. To znaczy tak nazywają, kiedy młotem pneumatycznym kuje się skałę na spągu. Wtedy gorący żwir się z tego robi i pryska na twarz i piecze. Zwróciłem się do przodowego, że noga mi w jednym miejscu wpada i że miękko. Z tego miejsca woda zaczęła potem płynąć. Po kilku minutach było już 30 cm wody na dnie szybu, po 10 minutach do jednego metra już dochodziliśmy. Zalało szyb – ale nie wtedy przeżyłem największy strach, chociaż zanim wyjechaliśmy na pomost, było w szybie już ze 20 metrów wody.

Jeszcze wtedy szło głębienie szybu, zakładaliśmy obudowę tymczasową, gdy u góry rozległ się przerażający łoskot. Po chwili poleciała na nas z góry brudna woda, zachlapała nam twarze. Przytuliliśmy się do ociosów i ponieważ nie było drabiny, wszyscy zaczęli się drapać po żebrach obudowy w górę. Myśli przeróżne – a przede wszystkim jedna: złamało szyb u góry. Odcięło nas na zawsze, nigdy już z tej czeluści nie wydobędziemy się... Ktoś pierwszy odetchnął i powiedział: na pewno coś z rurociągami nie w porządku. Sprawdzili, rzeczywiście pękły tylko rurociągi".

Takie jak zrelacjonowane wydarzenia nie były wyjątkowymi w historii budowy kopalni miedzi w Lubinie. Tamtejsze środowisko geologiczne nie stwarzało górnikom ułatwień, dostępu do pokładów kruszca broniły warstwy kurzawki i liczne źródła podziemne o ogromnych nieraz wydajnościach wody. Nie sposób było przewidzieć wszystkich przeszkód, a zwłaszcza dokładnie je zlokalizować. Zdarzały się różne niespodzianki, a praca przy głębieniu szybów stanowiła nieustający egzamin dla górników.

Egzamin ten obejmował cały zakres umiejętności górniczych, a był tym trudniejszy, że przy prowadzonych robotach stosowano niejednokrotnie nowe w kraju metody. Na przykład metoda mrożeniowa, polegająca na zamrażaniu gruntu w rejonie wierceń, była tam użyta po raz pierwszy w Polsce przy budowie tak głębokich szybów.

Wielkie przedsięwzięcie

Budowa kopalni Lubin stanowiła jeden z elementów wielkiego przedsięwzięcia gospodarczego, którego znaczenie z perspektywy czasu bynajmniej nie zmalało. Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy okazał się inwestycją trafną. Inwestycję tę spowodowało dokonane w 1957 roku odkrycie złóż rudy miedzi, ocenianych jako jedne z najbogatszych w Europie. Był ro rezultat długoletnich prac poszukiwawczych prowadzonych przez ekipy geologiczne, przy czym szczególny wkład indywidualny wniósł tu dr Jan Wyżykowski.

Odkrycie i zlokalizowanie złóż w zasadniczy sposób zmieniło sytuację surowcową kraju dotyczącą miedzi. Decyzje o budowie kopalń rudy oraz rozwoju hutnictwa miedziowego były oczywistą konsekwencją tego odkrycia, uzasadnioną rosnącym wykorzystaniem miedzi w technice i gospodarce wraz z postępem cywilizacyjnym.

Obok kopalni Lubin, Polkowice i Rudna oraz hut w Legnicy i Głogowie powstały liczne zakłady przetwórstwa miedzi, a także zakłady przemysłu maszynowego, dostarczającego maszyn i urządzeń dla górnictwa i hutnictwa miedzi. Rozbudowie uległy ośrodki miejskie; przykładem może być Lubin. Nie obyło się jednak bez cieni, z których najbardziej może dotliwy stanowią dewastacje i zagrożenia środowiska naturalnego.

Uparty człowiek

Wspomniany już, indywidualny wkład Jana Wyżykowskiego do odkrycia złóż jest tak wyraźny, że często nazywa się go po

prostu odkrywcą polskiej miedzi. I nie ma w tym określeniu przesady, jeśli pamiętać, z jaką wytrwałością i konsekwencją prowadził on poszukiwania, z jakim uporem przełamywał piętrzące się z najróżniejszych stron przeszkody. A były to przeszkody wynikające nie tylko z braków odpowiedniego zaopatrzenia czy organizacyjnych kłopotów; źródło pokaźnej ich części tkwiło w rozmaitych małościach ludzkich, w niewierze w ostateczny rezultat czy w zwykłej zazdrości.

Wyżykowski w rezultat wierzył, znajdując oparcie w swej zawodowej wiedzy i doświadczeniu. I oczekiwany, a nawet nadspodziewany pod względem rozmiarów, rezultat nastąpił. Nie dane było jednak przeżywać odkrywcy pełnego sukcesu, przed zazdrością i zawiścią nie mógł się bowiem ochronić. A próbowano metod rozmaitych, od przemilczenia do niemal jawnego zaprzeczenia osiągnięć. Wokół Wyżykowskiego wytworzyła się dotkliwa dla niego atmosfera, która nie pozostała bez wpływu na jego zdrowie i w dalszej konsekwencji przedwczesną śmierć.

Obecnie, po latach, nikt już nie kwestionuje jego fundamentalnego wkładu do powstania Zagłębia Miedziowego w rejonie Legnicy i Głogowa.

Spis treści

Redaktor
IRENA PANEK

Redaktor techniczny
JANINA ŚCIECHOWSKA

Korektor
ALEKSANDRA DMOWSKA

PRINTED IN POLAND

Instytut Wydawniczy „Nasza Księgarnia",
Warszawa 1983. Wydanie pierwsze.
Nakład 50 000+250 egzemplarzy.
Ark. wyd. 4,2. Ark. druk. A1 3,99.
Oddano do składania w grudniu 1981 r.
Zakłady Graficzne DSP, Warszawa
Zam. nr 673/K/82 M-22.



Cena zł 45.-



ISBN 83-10-08249-5